re

radioelektronik

10 '83

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802



Radioelektronik

PAŹDZIERNIK 1983 ● ROCZNIK XXXIV (53)

10 '83

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA



WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

SIGMA

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Telefon: 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. – prof. dr inż. Andrzej Sowiński; **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat; **sekretarz redakcji** – Eugenia Grudzińska; **redaktorzy działowi:** dr inż. Jerzy Auerbach, inż. Zenon Budynek, dr inż. Zbigniew Kulka, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski–SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort.

Przedstawiciel ZG LOK – ppłk Walerian Sadło **Okładkę projektował** Witold Rębkowski
Redaktor techniczny – Henryk Wieczorek **Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.**

Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów nadsyłanych materiałów

WARUNKI PRENUMERATY

1. Dla osób prawnych – instytucji i zakładów pracy zlokalizowanych w miastach wojewódzkich i pozostałych miastach, w których znajdują się siedziby Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", zamawiają prenumeratę w tych oddziałach; instytucje i zakłady pracy zlokalizowane w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch" i na terenach wiejskich, opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli.

2. Dla osób fizycznych – indywidualnych prenumeratorów zamieszkałych na wsi i w miejscowościach, gdzie nie ma Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Osoby fizyczne zamieszkałe w miastach – siedzibach Oddziałów RSW „Prasa-Książka-Ruch", opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych nadawczo-oddawczych, właściwych dla miejsca zamieszkania prenumeratora. Wpłaty dokonują używając blankietu wpłaty na rachunek bankowy miejscowego Oddziału RSW „Prasa-Książka-Ruch".

3. Prenumeratę za zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa–Książka–Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV Oddział w Warszawie nr 1153-201045-139-11. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę pocztą zwykłą jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

TERMINY przyjmowania prenumeraty na kraj i za granicę
– do dnia 10 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego oraz cały rok następny,
– do dnia 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty roku bieżącego.

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 3083/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Cena zł 40.- Numer zamknięto 29.8.1983 r. M-81.

W firmie Siemens opracowano mikrokomputer typu 8085 przeznaczony do celów szkoleniowych. Spełnia on wszystkie wymagania urządzenia dydaktycznego stawiane nowoczesnym mikrokomputerom do pomiarów, sterowania i regulacji. Dla właściwego wykorzystania urządzenia firma dostarcza łącznie z mikrokomputerem trzytomowy podręcznik z zakresu techniki komputerowej, przeznaczony dla uczniów i nauczycieli. W skład urządzenia wchodzi zestaw do programowania pamięci EPROM, zbiór programów eksploatacyjnych oraz zespół interfejsu umożliwiający: dostęp do kasety, drukarki, klawiatury, monitora oraz bus (szyna zbiorcza) z 16 gniazdami umożliwiający współpracę z około 100 systemami mikrokomputerowymi tej samej firmy, przeznaczonymi do różnych zastosowań. Mikrokomputer 8085 umożliwia przetestowanie opracowanych programów na urządzeniach peryferyjnych, zainstalowanych w warunkach produkcyjnych (fot. niżej), a tym samym powiązanie przeszkolenia teoretycznego z praktyką.



Japonia uchodzi w opinii zagranicznej za przysłowiowy kraj postępu technicznego, w szczególności w zakresie elektroniki. Tymczasem okazuje się, że w samej Japonii wiedza na temat innowacji elektronicznych nie jest wśród społeczeństwa tak popularna, jakby można było się tego spodziewać. Ośrodek badawczy japońskiego radia i telewizji NHK (Nippon Hoso Kyokai) na podstawie przeprowadzonej ankiety określił stopień znajomości, choćby tylko ze słyszenia, nowych technik radiowych i telewizyjnych, podając procent uświadomionych respondentów w następujący sposób:

TV z dwoma towarzyszącymi dźwiękami	79%
TV satelitarna	63%
Auto – Radio – Informacja	62%
TV kablowa	31%
Zapowiedź klęski żywiołowej	30%
Gramowid	23%
Przekazywanie telefoniczne dokumentów	12%
Telewizja o wysokiej rozdzielczości (HDTV)	6%
Nieznajomość żadnej z powyższych technik	5%

W NHK, japońskim ośrodku RiTV prowadzi się od dłuższego czasu badania nad założeniami do telewizji o wysokiej rozdzielczości, tj. HDTV (High Definition Television). Pozwoliły one na określenie optymalnych warunków prezentacji i odbioru przez widza obrazu telewizyjnego, które wg NHK przedstawiają się następująco:

– format obrazu: stosunek boków 5:3 (obecnie 4:3)
– kąt widzenia: 28,5°
– liczba linii: taka, aby przy założonym kącie widzenia nie była widoczna struktura liniowa.

Badania NHK były podstawą japońskiego wniosku do CCIR dla nowego standardu telewizyjnego, który praktycznie został przyjęty jako podstawa HDTV. Dla spełnienia tych wymagań niezbędne jest pięciokrotnie szersze pasmo przenoszenia obrazu niż w obecnym standardzie, a mianowicie 25 MHz. Ponieważ jakość HDTV jest lepsza niż obrazu filmowego z taśmy 70-milimetrowej, wprowadzeniem nowego standardu są zainteresowani producenci filmowi. Szacunkowe obliczenia wykazały, że koszty produkcji filmów mogą obniżyć się pięciokrotnie, jeżeli przy nagrywaniu scen filmowych będzie się korzystać z taśm magnetowidowych nowego standardu, zamiast z taśm filmowych. Kamera magnetowidowa umożliwia wielokrotne użycie taśmy magnetycznej i natychmiastowy przegląd nakręcanych scen bez potrzeby wywoływania taśmy. Powszechne wprowadzanie HDTV będzie jednak zależało przede wszystkim od możliwości zapewnienia kompatybilności między nowym i obecnym systemem.

Układ scalony Chroma IV, obejmujący większość funkcji OTVC, został opracowany w Genewie, w europejskim biurze rozwojowym firmy Motorola (European Semiconductor). Na jednym bipolarnym chipie umieszczono układ, który przejmując całkowity sygnał wizyjny z głowicy lub sygnał z magnetowidu, wytwarza sygnały RGB, jak również sygnały synchronizacji odchylania poziomego i pionowego. Do zbudowania kompletnego odbiornika wystarczy jedynie uzupełnić chip o stopnie mocy do sterowania kineskopem oraz kanał foniczny. Chip jest uniwersalny i może być zastosowany we wszystkich trzech standardach: SECAM, PAL, NTSC, jak również zawiera dekoder teletekstu. Chip stanowi kombinację układów cyfrowych i analogowych. Kontrola i regulacja parametrów telewizora odbywa się za pomocą mikroprocesora połączonego z chipem za pomocą konwencjonalnego bus'u. Innowacja ta może w sposób radykalny wpłynąć na technologię produkcji, cenę i jakość odbiorników telewizyjnych.

Telefon wykonujący połączenie na zlecenie przekazane głosem stanowi nowe opracowanie szwedzkiego koncernu „Ericsson". Do sterowania telefonu głosem konieczne jest połączenie go z siecią za pomocą przystawki elektronicznej „Prina". Sterowanie głosem może mieć miejsce, oczywiście tylko w stosunku do uprzednio wybranych i zarejestrowanych w pamięci przystawki abonentów. Aby przeprowadzić programowanie należy najpierw wybrać numer 099, a następnie numer uprzywilejowanego rozmówcy.

Gdy urządzenie potwierdzi gotowość do programowania, wydając specjalny ton, użytkownik powtarza pięć razy nazwisko właściciela numeru. Analizator mowy rozkłada przekazane słowo na elementarne sygnały, uśrednia je i przekazuje do pamięci przystawki. Dla zrealizowania połączenia wybiera się jedną cyfrę 9, a następnie wymienia nazwisko pożądanego abonenta. Urządzenie może pomieścić w swym rejestrze listę 3584 nazwisk.

■ **Nowa kamera elektroniczna firmy Sony** może robić zdjęcia przy bardzo słabym świetle, tj. przy oświetleniu około 1 luksa. Kamery takie używano dotychczas do ochrony obiektów. Ich podstawowym elementem była lampa obrazowa. Sony zastosowała w swoim modelu matrycę sensorów foto-półprzewodnikowych, dzięki czemu udało się obniżyć ciężar kamery do 900 g. Kamera dostarcza zdjęcia czarno-białe przystosowane do normy NTSC (525 linii, 60 półobrazów na sekundę). Rozdzielczość, zależna od liczby zastosowanych sensorów, wynosi 280 linii w poziomie i 350 linii w pionie. Największa czułość sensorów odpowiada bliskiej podczerwieni (1000 nm). Cena nowości, wynosząca 2000 dol. w USA ma się zmniejszać w miarę zwiększenia popytu, do 1000 dol.

■ **Gazeta telewizyjna znalazła w Szwajcarii** bardzo dobre przyjęcie. Około 30 tys. abonentów korzysta już obecnie z dekodera teletekstu, zaś przewidywane zapotrzebowanie skłoniło producentów dostarczających OTVC na rynek szwajcarski do wyposażenia fabrycznego droższych modeli w dekoder. Nadawanie gazety rozpoczyna się w Szwajcarii już o godz. 10.00 i trwa do końca programu. Podstawową treścią gazety telewizyjnej są kursy giełdowe i codzienne przeglądy gospodarcze krajowe i zagraniczne. Niektóre tematy zmieniają się w zależności od dnia tygodnia. Należą do nich szachy, horoskop tygodniowy itp. Kursy dewizowe obcych walut są aktualizowane trzy razy w ciągu dnia. Szwajcarzy korzystają także z teletekstu austriackiego i zachodnioniemieckiego.

■ **Trzy firmy japońskie: Sanyo, Mitsubishi i JVC** postanowiły uruchomić montowanie magnetowidów w Wielkiej Brytanii. Ze względu na duże zapotrzebowanie na sprzęt, oceniane na tym rynku na sumę 2,4 mln w 1983 r., rząd brytyjski popiera inicjatywę, która pozwoli na zaspokojenie popytu przynajmniej w 20% miejscowymi produktami.

■ **Reporterzy,** którzy odwiedzili wystawę elektroniki konsumpcyjnej CES-83 w Las Vegas, wytypowali następujące stoiska firmowe oraz eksponaty jako najbardziej charakterystyczne dla obecnego postępu technicznego w tej dziedzinie:

1. General Electric. Cała seria cyfrowych odbiorników telewizyjnych w standardzie HDTV, czyli urządzenia telewizyjne o dwa razy większej liczbie linii w obrazie i telewizyjny odbiornik projekcyjny z ekranem o przekątnej 8 m.

2. Sony. Prototyp najmniejszej i najlżejszej kamery do zdjęć magnetowidowych.

3. Sharp i JVC. Małe magnetowidy z wbudowanym elektronicznym systemem do płynnego łączenia kolejno nagrywanych scen, umożliwiające łączne nagranie o czasie 20 min; cena około 850 dol.

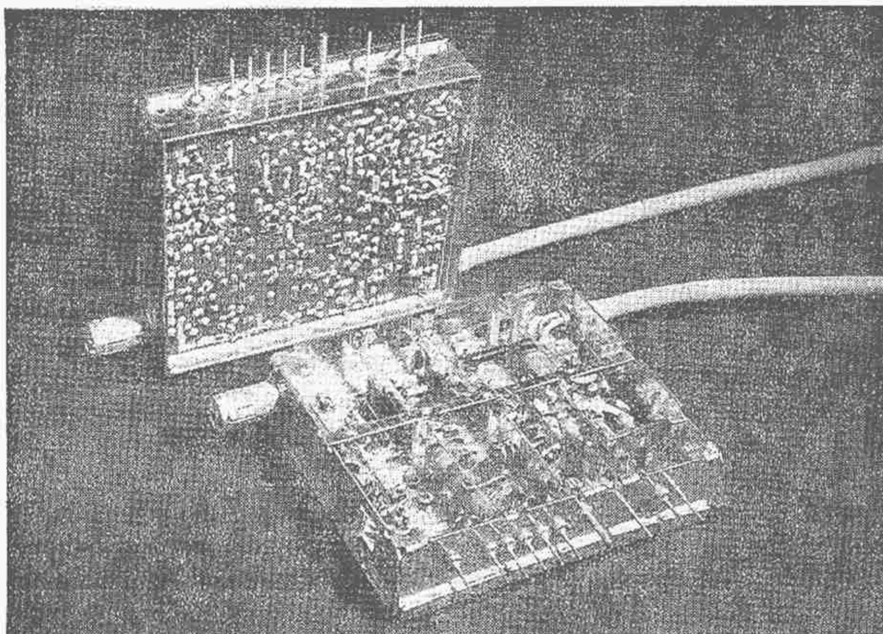
4. Toshiba. Kineskop najbardziej płaski i najbardziej prostokątny, jaki ukazał się dotychczas na rynku.

■ **W związku z notowanym przez firmę Siemens** opóźnieniem w rozwoju technologii układów scalonych o bardzo wielkiej skali integracji (VLSI), firma zakomunikowała, że pragnąc zmniejszyć lukę w stosunku do firm przodujących przystąpiła do pracy nad chipem VLSI o powierzchni 100 mm^2. Przewiduje się, że w latach 80-tych producenci będą w stanie pomieścić na jednym chipie o powierzchni 25...35 mm^2 aż milion funkcji tranzystorowych. Ocenia się, że koszt opracowania takiego złożonego układu wyniesie około 1 mln DM.

■ **Nowe, oszczędne lampy oświetleniowe** o dużej sprawności opracowała firma Osram. Model 7 W – Dulux o wydajności 57 lm/W, odpowiada lampie żarowej o mocy 40 W, model 9 W – Dulux (67 lm/W) zastępuje żarówkę 60 W, zaś model o poborze mocy 11 W – żarówkę 75 W. Oszczędność energii sięga 70...80%. Mimo, iż nowe lampy mają charakter wyładowczy, dają ciepłe światło lampy żarowej (2700 K) i mogą być stosowane zarówno w domu, jak i w miejscach pracy.

■ **W konwencjonalnym odbiorniku samochodowym** są z reguły zakłócenia przy odbiorze UKF w czasie jazdy. Znaczną poprawę w tym zakresie obiecują nowe rozwiązania odbiornika samochodowego, w których zastosowano cyfrową obróbkę sygnału. Mianowicie, sygnały w.cz., po przejściu przez układ tunera, są doprowadzone do przetwornika A/C (analogowo-cyfrowego) i powracają do formy analogowej dopiero we wzmacniaczu m.cz. W związku z powyższym firma Blaupunkt przygotowała również prototyp samochodowego odtwarzacza cyfrowego do współpracy z odbiornikiem nowego typu. Niestety, do tego celu nie nadają się kasety compact, natomiast przewiduje się zastosowanie taśm magnetycznych 8 mm, używanych w technice wizyjnej.

■ **Pierwszym producentem w Europie,** który wprowadził automatyczny montaż kondensatorów i rezystorów w tunerach, jest firma Telefunken. Na fot. obok przedstawiono tuner zmontowany automatycznie. Dzięki nowej technologii uzyskano nie tylko wzrost wydajności produkcji, lecz również zwiększenie niezawodności urządzeń. Telefunken produkuje obecnie 1 mln tunerów rocznie w swoich fabrykach, a ponadto nadzoruje produkcje w 10 krajach, które zakupiły u niego licencję. W 1983 r. firma dostarczy do Chińskiej Republiki Ludowej kompletne wyposażenie techniczne do seryjnego wytwarzania tunerów. W toku realizacji znajdują się również dostawy urządzeń do rozszerzania produkcji sprzętu elektronicznego dla fabryki w Tiranie, stolicy Albanii.



Zniekształcenia TIM w wzmacniaczach elektroakustycznych – część I

mgr inż. MACIEJ FESZCZUK

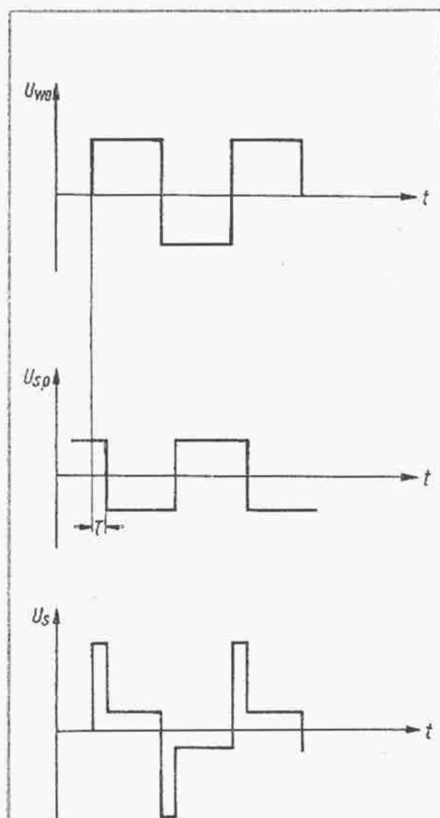
Zniekształcenia TIM (ang. Transient Intermodulation Distortion) są jedną z form dynamicznych zniekształceń intermodulacyjnych, tzn. takich, które są związane zarówno z częstotliwością jak i z amplitudą wzmacnianego sygnału.
W artykule niniejszym przedstawiono mechanizm zniekształceń TIM oraz rozwiązania układowe ograniczające wartość tych zniekształceń.

Badania związane z występowaniem zniekształceń typu TIM są prowadzone od ponad 10 lat i mimo zaangażowania wielu środków, z komputerami włącznie, sprawa nie została zakończona. Aby przybliżyć zagadnienia związane z powstaniem zniekształceń TIM należy podać nieco historycznego tła.

Bezpośrednim powodem, dla którego rozpoczęto badanie zjawiska zniekształceń typu TIM, były różnice w brzmieniu między wzmacniaczami Hi-Fi lampowymi i wzmacniaczami tranzystorowymi. Określenie „tranzystorowy dźwięk" miało znamionować dźwięk o odcieniu metalicznym w odróżnieniu od miękkiego dźwięku wzmacniaczy lampowych. Zjawisko było tym bardziej interesujące, że dwa wzmacniacze tranzystorowe różnych firm, o identycznych parametrach (pasmo przenoszenia, współczynnik zniekształceń nieliniowych i intermodulacyjnych) dawały dźwięk różniący się brzmieniem. Stało się więc oczywiste, że nie wszystkie parametry wzmacniaczy m.cz. były mierzone.

Pierwsze informacje na temat zniekształceń typu TIM podał elektronik fiński Matti Otala [1]. Zniekształcenia te powstają w wyniku przesterowania pierwszych stopni wzmacniacza wskutek opóźnienia sygnału sprzężenia zwrotnego, dlatego są charakterystyczne dla wzmacniaczy z silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym. To wyjaśniało różnicę między wzmacniaczami lampowymi i ówczesnymi wzmacniaczami tranzystorowymi.

Transformator znajdujący się na wyjściu wzmacniaczy lampowych uniemożliwiał wprowadzenie zbyt silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego, którego głębokość nie przekraczała zwykle 10...20 dB. Wzmacniacze tranzystorowe miały sprzężenie znacznie silniejsze, wynoszące 40...60 dB. Początkowo było to związane ze stosunkowo niewielką częstotliwością graniczną tranzystorów mocy i zastosowanie silnego sprzężenia zwrotnego umożliwiało rozszerzenie pasma przenoszenia wzmacniacza. W późniejszym okresie umożliwiło zmniejszenie współczynnika zawartości harmonicznych do prawie niemierzalnych wartości. Jednak sygnałowi ujemnego sprzężenia zwrotnego jest przyporządkowany pewien skończony czas opóźnienia, którego przyczyną są składniki reaktancyjne toru elektrycznego i czas przejścia przez czynne elementy wzmacniające. Wskutek tego sygnał sprzężenia zwrotnego przybywa do wejścia nieco opóźniony w czasie w stosunku do sygnału wejściowego. Opóźnienie to nie stanowi problemu, gdy do wejścia jest doprowadzony czysty sygnał sinusoidalny, sprzężenie nie w pełni wywiązuje się ze swoich zadań, ale nie wprowadza to nowych rodzajów zniekształceń. Inaczej sprawa przedstawia, się gdy do wejścia wzmacniacza zostanie doprowadzony przebieg prostokątny lub skok jednostkowy, co bardziej odpowiada rzeczywistym sygnałom muzycznym.



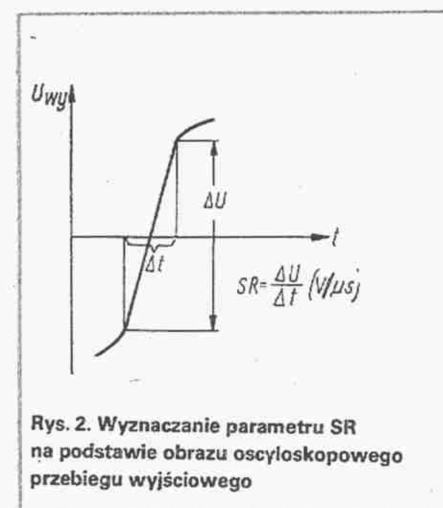
Rys. 1. Powstawanie zniekształceń TIM wskutek zmiany kształtu przebiegu sterującego Us, wywołanego opóźnieniem sygnału ujemnego sprzężenia zwrotnego Usp względem napięcia wejściowego Uwe

Przebieg zjawiska przedstawiony jest poglądowo na rys. 1. Wypadkowa dwóch przebiegów prostokątnych, przesuniętych w czasie, jest przebiegiem odkształconym; krótkie impulsy występujące na początku przebiegu powodują w efekcie stan przeciążenia i powstanie zniekształceń TIM.

Podstawową więc sprawą jest zapewnienie odpowiedniej szybkości odpowiedzi wzmacniacza na pobudzenie sygnałem wejściowym, co liczbowo określa parametr SR (ang. slew rate) zwany współczynnikiem szybkości zmian sygnału wyjściowego i wyrażany jest w V/μs. Ograniczenie wartości tego parametru jest rezultatem skończonej wartości prądu ładującego wewnętrzne pojemności w różnych węzłach wzmacniacza, a szczególnie kondensatora kompensującego. Maksymalna szybkość zmian napięcia wyjściowego określa więc maksymalną częstotliwość, przy której można otrzymać na wyjściu wzmacniacza nie zniekształcony przebieg sinusoidalny o amplitudzie odpowiadającej pełnemu zakresowi napięcia wyjściowego. Szybkość zmian napięcia wyjściowego jest związana z amplitudą A sygnału sinusoidalnego o danej częstotliwości f następującą zależnością:

$$SR = A \cdot 2\pi \cdot f \cdot 10^{-6} \text{ (V/}\mu\text{s)}$$

Sposób określania parametru SR na podstawie obserwacji oscyloskopowej przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Wyznaczanie parametru SR na podstawie obrazu oscyloskopowego przebiegu wyjściowego

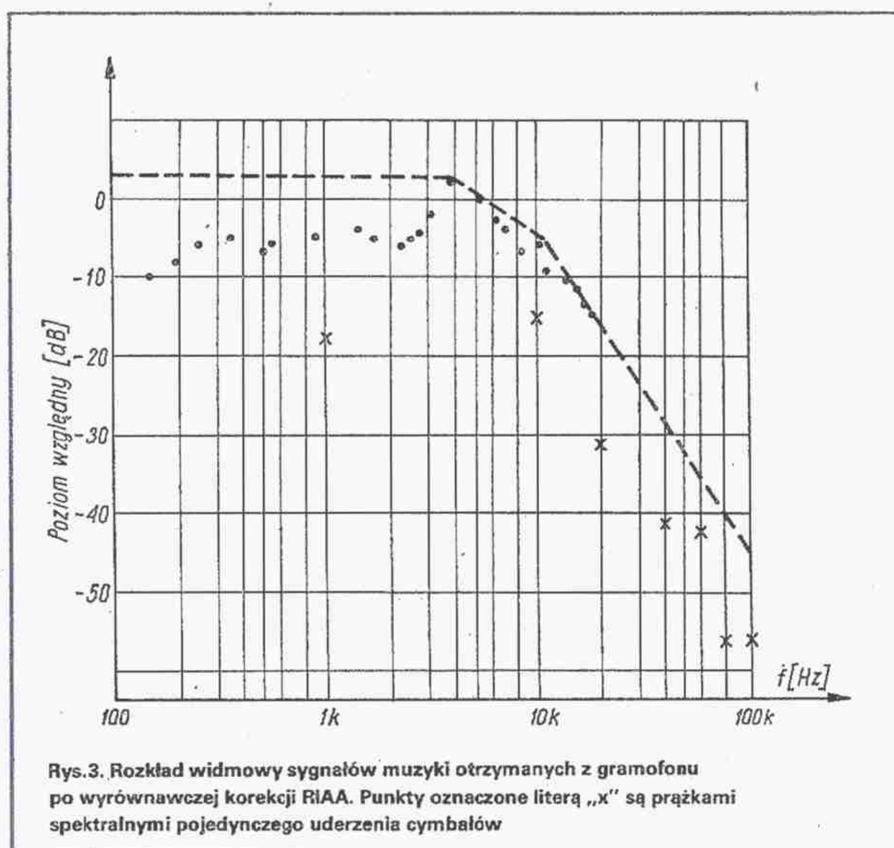
Wysterowując wzmacniacz przebiegiem sinusoidalnym powyżej jego granicznej szybkości narastania otrzymuje się przebieg wyjściowy o kształcie trójkątnym, który maleje przy zwiększaniu częstotliwości.

Przedstawiony powyżej mechanizm powstawania zniekształceń TIM jest nieco uproszczony, realne sygnały muzyczne nie przypominają bowiem idealnych prostokątów o ostrym narożu i pionowych zboczach. Powstaje więc pytanie: jak szybkie są realne sygnały muzyczne?

W warunkach domowych źródłem „najszybszych" sygnałów jest oprócz mikrofonu gramofon z wkładką magnetyczną.

Na rysunku 3 kropkami zaznaczono maksymalne wartości poziomów wyjściowych przy różnych częstotliwościach dla wielu płyt i gramofonów. Dane określone przez punkty „x" są wierzchołkami prążków spektralnych pojedynczego uderzenia cymbałów. Stwierdzono, że największe amplitudy zdarzają się przy częstotliwości 4 kHz (osiągnęły one wartość 1,35 V), podczas gdy największe nachylenie przebiegu zdarza się przy 10 kHz i wynosi 0,035 V/μs. Dla porównania: sinusoida o amplitudzie 1 V i częstotliwości 20 kHz ma maksymalną szybkość zmian równą 0,126 V/μs.

Podniesienie sopranów o 6 dB spowoduje wzrost szybkości zmiany sygnału o około 50%. Pozornie więc sygnały muzyczne nie są wcale takie szybkie, jednak trzeba uwzględnić, że muzyka wytwarza wiele jednoczesnych przebiegów, które dodają się w różny sposób wytwarzając bardzo złożone widmo sygnału.



Rys. 3. Rozkład widmowy sygnałów muzyki otrzymanych z gramofonu po wyrównawczej korekcji RIAA. Punkty oznaczone literą „x" są prążkami spektralnymi pojedynczego uderzenia cymbałów

WZMACNIACZE ZE SPRZĘŻENIEM ZWROTNYM

Wzmacniacze z ujemnym sprzężeniem zwrotnym powodują znoszenie dużej części sygnału wejściowego przez część sygnału wyjściowego, wprowadzając różnicę jako sygnał sterujący, wytwarzający wymagany przebieg na wyjściu (rys. 4). Wzmocnienie wzmacniacza z zamkniętą pętlą, w przypadku ujemnego sprzężenia zwrotnego, wynosi:

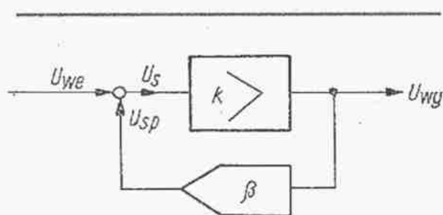
$$k_f = \frac{k}{1+\beta k}$$

przy czym:

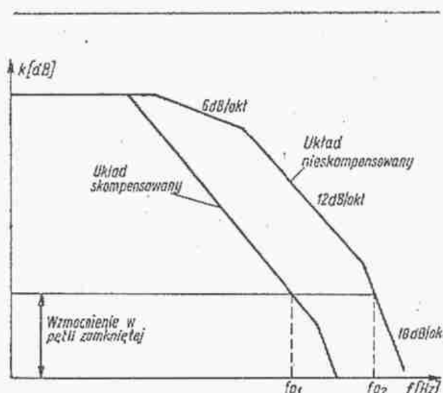
k – wzmocnienie wzmacniacza przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego,
β – współczynnik sprzężenia zwrotnego.

Tak utworzona pętla może powodować niestabilność, jeżeli faza sygnału jest niekorygowana. Ponieważ wszystkie rzeczywiste wzmacniacze mają skończone pasmo przenoszenia, wzmocnienie, a także wzmocnienie pętli muszą maleć przy pewnej częstotliwości.

Na rysunku 5 przedstawiono poglądową charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza dla przypadku układu nie skompensowanego i skompensowanego. W wielostopniowym wzmacniaczu każdy stopień wprowadza przesunięcie fazy, a każde załamanie charakterystyki zmienia jej nachylenie o 6 dB/okt., wprowadzając przesunięcie fazowe o 45° w każdym punkcie załamania. Przesunięcie fazy rośnie ze wzrostem częstotliwości do 90°. Częstotliwość, dla której wzmocnienie pętli maleje do jedności, jest nazywana „częstotliwością przejścia" i jest bardzo ważna w określeniu stabilności wzmacniacza (na rys. 5 są to częstotliwości f_{01} i f_{02}).



Rys. 4. Podstawowy układ wzmacniacza z pętlą sprzężenia zwrotnego

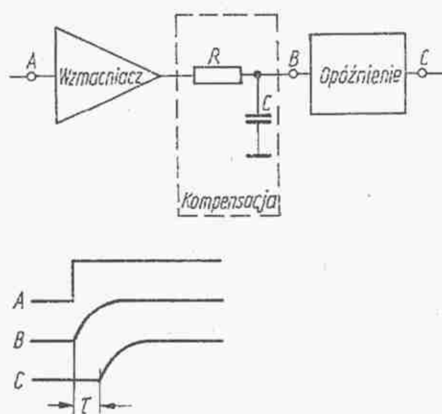


Rys. 5. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza (wpływ kompensacji)

Aby zabezpieczyć wzmacniacz przed wzbudzaniem się, sumaryczne przesunięcie fazy przy częstotliwości przejścia f_0, musi być mniejsze niż 180° (poza 180° odwrócenia potrzebnego do otrzymania ujemnego sprzężenia zwrotnego). Uzyskiwane jest to za pomocą odpowiedniej kompensacji częstotliwościowej. W dobrze zaprojektowanym wzmacniaczu istnieje pewien margines bezpieczeństwa wynoszący zwykle 45°, tak że łączne przesunięcie fazy nie przekracza 135°. Aby uzyskać wymaganą stabilność jest zastosowana kompensacja, taka, aby wzmocnienie pętli kβ zdążało do jedności przed osiągnięciem przesunięcia fazy o 180° lub 135°. W typowym wzmacniaczu mocy osiągane jest to za pomocą kondensatora przyłączonego między bazą a kolektorem tranzystora pracującego w stopniu sterującym.

Dla większych częstotliwości znaczne przesunięcie fazy powodowane jest przez wyjściowe tranzystory mocy, które mają typową częstotliwość graniczną f_T = 1...4 MHz. Powyżej tej częstotliwości przesunięcie fazy powodowane przez stopień końcowy gwałtownie rośnie. W rezultacie

optymalna „częstotliwość przejścia" dla wzmacniaczy mocy przypada w zakresie 0,5...2 MHz. Konieczność stosowania kompensacji zawęża pasmo przenoszenia wzmacniacza oraz zmniejsza współczynnik SR. Przykładowo można oszacować opóźnienie wnoszone przez wzmacniacz mający częstotliwość przejścia równą 1 MHz przy przesunięciu fazy równym 135°. Wzmacniacz o otwartej pętli można modelować jako blok wzmocnienia z kompensacją i z „czystym opóźnieniem", jak to przedstawiono na rys. 6. Z założonych 135° przesunięcia fazowego 90° pochodzi z układu kompensacji RC, a 45° stanowi rzeczywiste opóźnienie proporcji w torze wzmacniacza. Przy częstotliwości przejścia wynoszącej 1 MHz, 45° przesunięcia fazowego daje w sumie 125 ns opóźnienia propagacji.

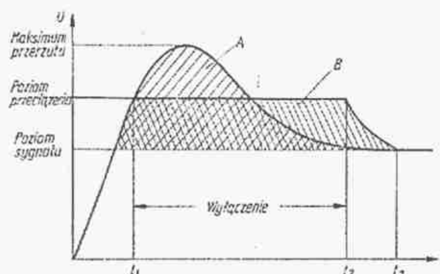


Rys. 6. Uproszczony model wzmacniacza bez pętli sprzężenia zwrotnego i jego odpowiedź na pobudzenie skokiem jednostkowym

Czy w tak krótkim czasie sygnał wejściowy może narosnąć do wielkości grożącej przesterowaniem wzmacniacza? Odpowiedź jest twierdząca. Przykładowo: przebieg prostokątny o amplitudzie 2 V ograniczony filtrem dolnoprzepustowym do 20 kHz ma współczynnik SR = 0,5 V/µs, więc w czasie 125 ns narośnie do około 63 mV. Jeżeli założymy, że przykładowy wzmacniacz ma: wzmocnienie w otwartej pętli 5000 V/V, amplitudę napięcia wyjściowego równą 20 V i wzmocnienie w pętli zamkniętej 10 V/V, wówczas napięcie wejściowe 2 V przy zamkniętej pętli w pełni wysterowuje wzmacniacz. Jednocześnie sygnał sterujący, który jest wzmacniany, ma w rzeczywistości amplitudę równą 4 mV. Tak więc sygnał o amplitudzie 63 mV jest w stanie przesterować wzmacniacz wielokrotnie. Przesterowaniu ulegnie głównie stopień wejściowy, gdyż dalsze stopnie będą chronione przez układ RC kompensacji.

Stan przeciążenia układu może występować o wiele dłużej niż to wynika z prostego przeliczenia stałych czasowych elementów RC występujących w układzie.

Na rysunku 7 przedstawiono wykres ilustrujący całkujący mechanizm pętli sprzężenia zwrotnego podczas przeciążenia.



Rys. 7. Wykres ilustrujący całkujący mechanizm pętli sprzężenia zwrotnego i jego skutki

Ponieważ stała czasowa wzmacniacza jest niezależna od tego, czy wejściowe stopnie są przeciążone czy nie, obszary A i B (rys. 7) muszą być równe. Z wykresu wynika, że w okresie t1...t2 wzmacniacz jest „wyłączony".

Cd. w następnym nrze.

Ulepszony przetwornik z ruchomą cewką

W gramofonach Hi-Fi stosuje się dwa rodzaje przetworników: magnetyczne i dynamiczne, oznaczane odpowiednio skrótami: MM (Moving Magnet) lub MC (Moving Coil). W pierwszym przetworniku igła jest przymocowana do ferromagnetycznej rurki, która poruszając się wewnątrz stałej cewki w takt wyżłobień rowka na płycie wytwarza napięcie sygnału. Napięcie to wynosi kilka miliwoltów, w związku z czym – w odróżnieniu od przetworników krystalicznych – do jego wzmocnienia jest konieczny w odbiorniku dodatkowy przedwzmacniacz o odpowiedniej charakterystyce, uwzględniającej indukcyjność cewki.
W systemie dynamicznym (MM) elementem ruchomym przytwierdzonym do igły jest cewka, a dokładniej kilka cewek, poruszających się w jednorodnym polu magnetycznym, wytwarzających w podobny sposób sygnał elektryczny o częstotliwości akustycznej. System dynamiczny wierniej przekazuje zarejestrowane na płycie dźwięki i dlatego jest stosowany w gramofonach najwyższej klasy, jednakże wobec niezwykle małych wymiarów cewek wytwarza sygnał o znacznie mniejszym napięciu.

Za zalety systemu MC, wynikające ze stosunkowo dużej (8...15 kHz) częstotliwości rezonansu mechanicznego układu przetwornik-ramię oraz z niskiej impedancji wyjściowej (<30 Ω) trzeba było dotychczas płacić dodatkowym stopniem wzmocnienia.

Amerykańska firma Boston Acoustics opracowała ostatnio przetwornik MC, który daje napięcie porównywalne z przetwornikiem MM. Rozwiązanie to opiera się na zastosowaniu czterech zamiast dwóch cewek, umieszczonych na przeciwległym ostrzu końca igły. Dzięki temu uzyskano przetwornik, który wytwarza napięcie 2,5 mV przy 1 kHz i przy prędkości wychylenia 3,5 cm/s. Jest to mniej więcej połowa wartości, jaką dają najlepsze dotychczas przetworniki MM firmy Shure.

Boston Acoustics produkuje przetworniki zarówno z klasyczną, eliptyczną igłą diamentową, jak również z diamentem mającym szlif Van-den-Hull'a. Szlif ten umożliwia większą wierność odtwarzania, a więc pozwala w większym stopniu wykorzystać zalety systemu MC. Genezą szlifu Van-den-Hull'a jest założenie, że najdokładniejsze przyleganie igły do rowka płyty może zapewnić diament, którego cięcie odpowiada cięciu naturalnemu. Cięcia te mają jednakże tę wadę, że powstaje wówczas w diamencie czołowa płaszczyzna prostopadła do promienia bocznego, równego zaledwie 2 µm, a więc tak małego, że diament powodowałby niszczenie płyty. Dzisiejszy szlif Van-den-Hull'a, który narodził się jako kompromis między idealnym z punktu widzenia przylegania, a praktycznie najmniej niszczącym płytę cięciem, został obliczony za pomocą komputera IBM-370 na uniwersytecie w Delft. Jest to igła o spłaszczonym końcu, tak wymierzonym, że zanurzając się w rowek płyty dotyka go dwoma punktami oddalonymi od siebie o 85 µm. Dzięki temu płaskiemu szlifowi uzyskuje się bardzo duże częstotliwości odtwarzania, sięgające 85 kHz, co zapewnia idealne odtwarzanie w zakresie pasma akustycznego. Znawcy twierdzą, że igła Van-den-Hull'a

w praktyce rzadko ma okazję wykazać swą wyższość w stosunku do eliptycznej, a kosztuje, jakby nie było, o 100 dol. więcej.

Dla pełnej informacji trzeba dodać, że przetwornik MC jest z reguły bardzo kłopotliwy przy wymianie igły niż MM. Przy uszkodzeniu igły lub zużyciu systemu trzeba wysłać uchwyt igły z maleńkimi cewkami do przeprowadzenia wymiany u producenta, przy czym zużycie przetwornika nie wynika z reguły z zużycia diamentu, lecz ze zmęczenia miejsca zawieszenia. Niektórzy producenci systemów MC, jak np. Sony, znaleźli na te niedogodności sposób, który jednak jest tylko półśrodkiem. Mianowicie, igła związana jest z maleńką rurką i wsuwana do drugiej rurki związanej z przetwornikiem. Kłopot polega na konieczności takiego wsunięcia jednej rurki w drugą przy wymianie, aby nie stworzyć luzu i tym samym nie pogorszyć wierności odtwarzania.
Jeśli igła nie zostanie uszkodzona mechanicznie, można się praktycznie nie liczyć ze wspomnianą niedogodnością systemu. Przetwornik wytrzymuje z reguły 4...5 tys. godzin odtwarzania płyt. Jeśli średnio odgrywane byłyby dziennie dwie płyty długogrające, oznaczałoby to niezakłóconą eksploatację przez 8 do 10 lat. Użytkownik może mieć raczej kłopoty wynikające z wysokiej jakości przetwornika. Przede wszystkim wszystkie słabości płyty, a więc również niedostateczna dbałość o jej czystość, ujawniają się przy tym przetworniku z bezlitosną oczywistością.

J.A.

Generator kwarcowy 50 Hz

BOGUSŁAW KALINOWSKI

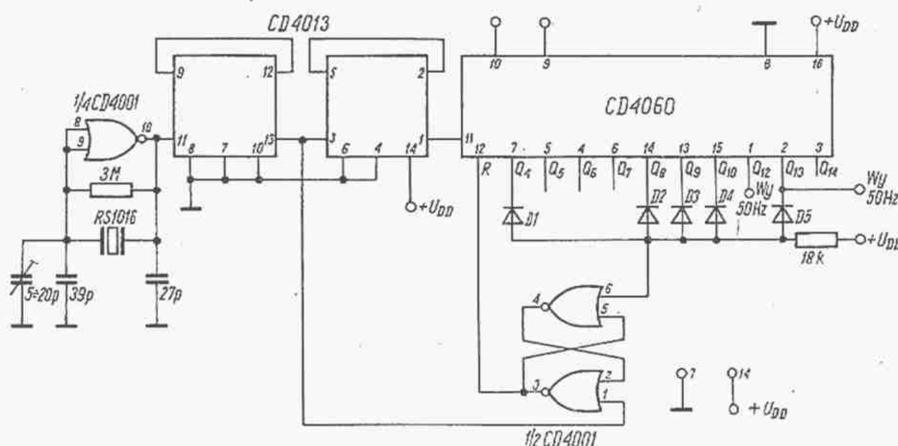
W numerze 2/1982 „Re" przedstawiono dwie wersje generatora kwarcowego o częstotliwości 50 Hz z wykorzystaniem układu scalonego SCL4060 z wewnętrznie odłączonym zerowaniem. Ponieważ układy tego rodzaju są trudno dostępne, więc zaprojektowano i wykonano generator z popularnym układem scalonym CD4060. Proponowana niżej trzecia wersja generatora zawiera trzy układy scalone CMOS: CD4001, CD4013, CD4060 oraz kwarc o częstotliwości 1 MHz.

Generator kwarcowy 1 MHz pracuje w typowym układzie z jedną bramką układu CD4001 i dzielnikiem pojemnościowym. W układzie zastosowano kwarc starszego typu RS1016, ale spośród kwarców obecnie produkowanych mogą być użyte również RS1003, RS1006, RS1009, RS1012, RS1015, RS1018.

Do zasilania generatora może być użyte napięcie niestabilizowane, ponieważ zmiana wartości napięcia w zakresie od 8 V do 15 V wywołuje zmiany częstotliwości mniejsze niż 1 Hz/1 V.

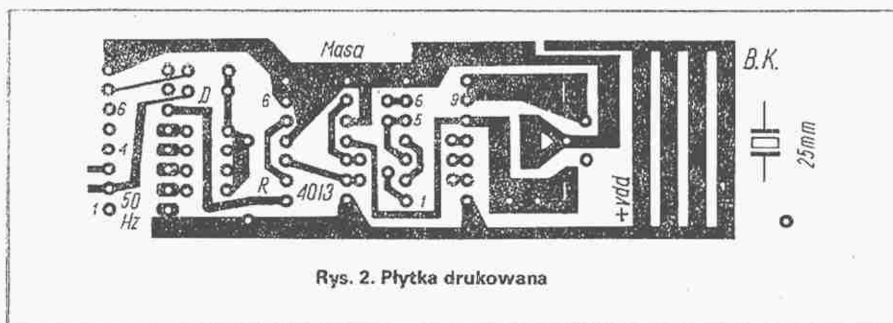
Przebieg prostokątny o częstotliwości 1 MHz jest doprowadzany do wejścia kaskadowo połączonych dwóch dzielników binarnych zbudowanych z przerzutników D układu scalonego CD4013. Na wyjściu drugiego dzielnika binarnego pojawia się przebieg prostokątny o częstotliwości 250 kHz, który jest doprowadzony do wejścia 11 układu CD4060, dzielącego przez 5000. Stan licznika CD4060 odpowiadający liczbie 5000 jest wykrywany przez bramkę diodową. Wysoki stan logiczny na wyjściu bramki diodowej powoduje zmianę stanu na wyjściu przerzutnika R-S wykonanego z dwóch bramek układu CD4001. Przerzutnik R-S wytwarza impuls o czasie trwania 1 μs (czas opóźnienia licznika do 5000) kasujący zawartość licznika CD4060. Zarówno oszacowania liczbowe jak i sprawdzenie doświadczalne wykazały poprawność pracy generatora w pełnym zakresie napięć zasilających, dopuszczalnych dla układów CMOS.

Generator ma dwa wyjścia sygnału o częstotliwości 50 Hz. Na końcówce 1 układu CD4060 występuje przebieg prostokątny o częstotliwości 50 Hz i współczynniku wypełnienia 0,42, natomiast na końcówce 2 tego układu pojawia się przebieg prostokątny również o częstotliwości 50 Hz i współczynniku wypełnienia 0,18.



Rys. 1. Schemat generatora kwarcowego 50 Hz

D1...D5 – dowolne diody krzemowe

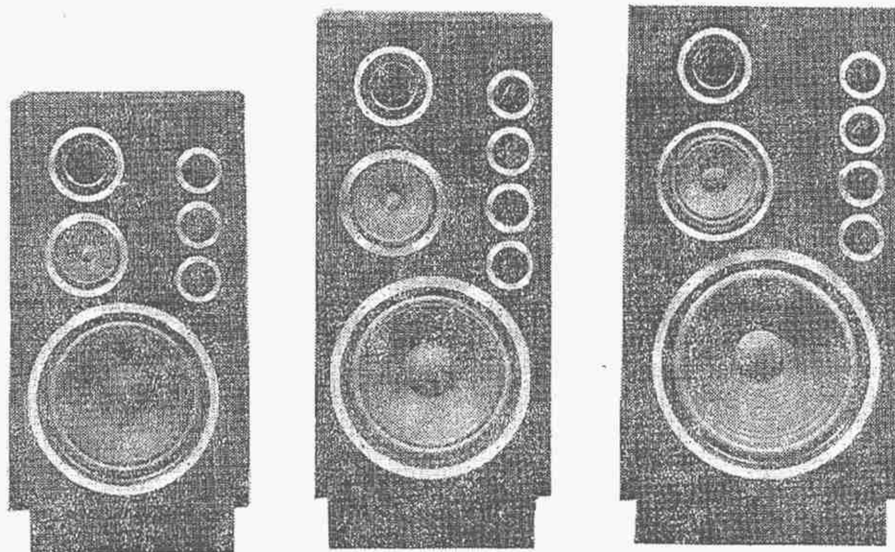


Rys. 2. Płytka drukowana

Zestawy głośnikowe „Altus"

inż. TADEUSZ NEJMAŃSKI

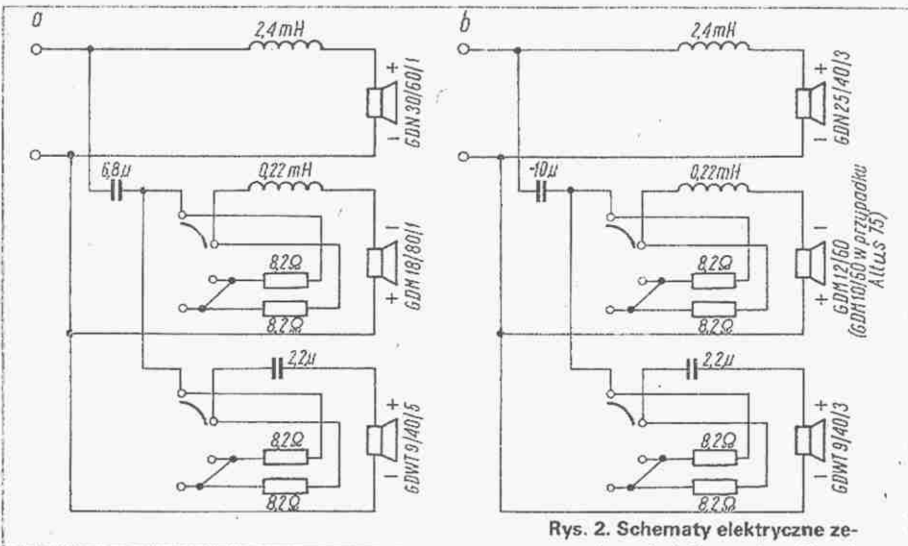
Zestawy głośnikowe typoszeregu 051 zostały opracowane w ZWG TONSIL dla odbiorcy zagranicznego. Równolegle wprowadzono do produkcji wersję krajową oznaczoną 061. Obie wersje są identyczne konstrukcyjnie i mają takie same dane techniczne, różnią się jedynie towarzyszącą dokumentacją techniczno-handlową.



Rys. 1. Widok zestawów głośnikowych „Altus 100" i „Altus 140"

Widok zestawów głośnikowych przedstawiono na rys. 1.

Zestawy serii 051 (061) są zestawami typu „bas-reflex" (mają one obudowę z otworem). Wszystkie zestawy są trójdrożne. Brzmienie zestawów czyni je szczególnie przydatnymi do odtwarzania muzyki rozrywkowej, bowiem zestawy głośnikowe tej serii charakteryzuje „ostre" brzmienie uzyskane m.in. dzięki zastosowaniu wysokotonowego głośnika tubowego o bardzo dużej efektywności.



Rys. 2. Schematy elektryczne zestawów głośnikowych „Altus" a – zestaw „Altus 140", b – zestaw „Altus 100" i „Altus 75"

Dane techniczne zestawów głośnikowych przedstawiono w tablicy.

Zestawy głośnikowe wyposażono w trójstopniowe regulatory barwy dźwięku, oddzielnie dla toru głośnika średniotonowego i toru głośnika wysokotonowego. Regulatory umożliwiają dostosowanie charakterystyki częstotliwościowej i brzmienia do indywidualnych upodobań słuchaczy i właściwości akustycznych pomieszczenia.

Schematy elektryczne zestawów przedstawiono na rys. 2.

Charakterystyki częstotliwościowe dla trzech położeń przełączników przedstawiono na rys. 3.

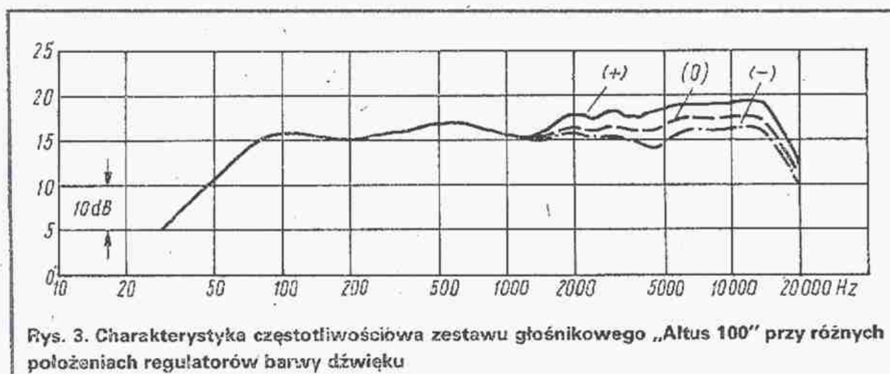
Zestawy mają estetyczny wystrój plastyczny. Obudowy wykonane są z płyt wiórowych pokrytych okleiną naturalną. Powierzchnie zewnętrzne malowane są lakierem czarnym (matowym). Wszystkie głośniki, przełączniki i otwory są obramowane metalowymi pierścieniami ozdobnymi. Wnętrze obudowy jest wyłożone materiałem dźwiękochłonnym. Głośniki średniotonowe mają oddzielne komory zamknięte również wytłumione akustycznie. Możliwe jest użytkowanie zestawów z założoną bądź ze zdjętą osłoną przednią.

Dane techniczne zestawów głośnikowych „Altus" serii 051 (061)

Nazwa	„Altus 140"	„Altus 100"	„Altus 75"
Oznaczenie:			
– wykonanie eksportowe	ZgB-100-8-051	ZgB-70-8-051	ZgB-65-8-051
– wykonanie krajowe	ZgB-100-8-061	ZgB-70-8-061	ZgB-65-8-061
Wymiary:			
– szerokość	400 mm	330 mm	330 mm
– wysokość	710+80 mm	650+80 mm	590+80 mm
– głębokość	320 mm	320 mm	260 mm
Masa	28 kg	19,5 kg	12 kg
Głośniki:			
– niskotonowy	Ø 300 mm GDN30/60/1	Ø 250 mm GDN25/40/3	Ø250 mm GDN25/40/3
– średniotonowy	Ø 180 mm GDM18/80	Ø 120 mm GDM12/60	Ø 100 mm GDM10/60
– wysokotonowy	tubowy GDWT9/40/5	tubowy GDWT9/40/3	tubowy GDWT9/40/3
Moc znamionowa	100 W	70 W	65 W
Efektywność	90 ±2 dB	91 ±2 dB	91 ±2 dB
Impedancja znamionowa	8	8	8

Nie ma to wpływu na parametry elektroakustyczne, gdyż osłona jest wystarczająco „przezroczysta" akustycznie.
Na tylnej ściance jest umieszczone przyłącze zaciskowe umożliwiające przyłączenie przewodów łączących zestaw ze wzmacniaczem.

Prawidłowe połączenie ze wzmacniaczem ułatwia oznaczenie kolorami zacisków przyłącza i końcówek przewodów.
Impedancja znamionowa zestawów wynosi 8 Ω. Zestawy mogą współpracować ze wzmacniaczami mocy o impedancji wyjściowej 4 Ω. Nie grozi to uszkodzeniem zestawów głośnikowych lub wzmacniaczy, bądź pogorszeniem parametrów elektroakustycznych. Jedynym negatywnym skutkiem takiego skojarzenia jest niepełne wykorzystanie maksymalnej mocy, którą wzmacniacz może dostarczyć do zestawów.
Przy eksploatacji zestawów należy wystrzegać się przesterowania wzmacniacza mocy, gdyż występujące przy „obcinaniu" sygnału składowe o większych częstotliwościach mogą spowodować przeciążenie i uszkodzenie głośników wysokotonowych.



Rys. 3. Charakterystyka częstotliwościowa zestawu głośnikowego „Altus 100" przy różnych położeniach regulatorów barwy dźwięku

Filtry kwarcowe do urządzeń SSB

mgr inż. MARIA KOLMAS
mgr inż. JERZY STRASZEWSKI

Filtr kwarcowy pasmowo-przepustowy jest podstawowym elementem nowoczesnej aparatury krótkofalarskiej, wykorzystującej emisję jednowstęgową (SSB). Włączony jest on zazwyczaj we wspólny tor pośredniej częstotliwości urządzenia nadawczo-odbiorczego (transceivera) tak, że wykorzystywany jest zarówno przy nadawaniu jak i odbiorze. Nie wdając się w szczegóły formowania sygnału jednowstęgowego i budowy urządzeń radiokomunikacji amatorskiej, dobrze znane krótkofalowcom, należy przypomnieć tylko, że przy nadawaniu filtr kwarcowy powoduje wytłumienie niepożądanej wstęgi bocznej formowanego sygnału i resztek fali nośnej, zaś przy odbiorze zapewnia selektywność odbiornika ograniczając pasmo pośredniej częstotliwości do odbierania jednej wstęgi sygnału. Te funkcje filtru kwarcowego sprawiają, że jego parametry mają istotny wpływ na jakość zarówno emisji jak i odbioru.

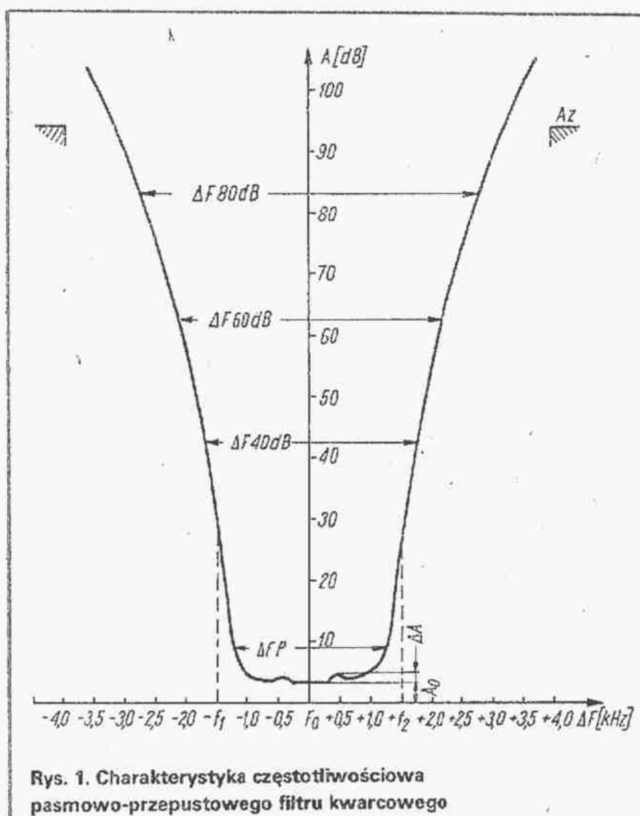
PODSTAWOWE PARAMETRY FILTRÓW

Częstotliwość środkowa – Fo
Szerokość pasma przepustowego – ΔFp, określona przeważnie na poziomie 6 dB
Nierównomierność charakterystyki w pasmie przepustowym – ΔA
Tłumienność wtrącenia Ao – tłumienie wnoszone przez filtr w zakresie częstotliwości pasma przepustowego
Szerokość pasm ΔF przy określonych poziomach tłumienia; przeważnie podaje się na poziomie 40, 60 lub 80 dB
Współczynnik stromości charakterystyki K wyrażony stosunkiem szerokości pasma przy określonym poziomie tłumienia do szerokości pasma przepustowego

$$K = \frac{\Delta F_z}{\Delta F_p}, \text{ np. } K60/6 = \frac{\Delta F\ 60\ dB}{\Delta F\ 6\ dB}$$

Minimalne tłumienie w pasmach zaporowych Az

Powyższe parametry przedstawiono schematycznie na rys. 1 na tle charakterystyki częstotliwościowej filtru; częstotliwość środkowa filtrów przeznaczonych do amatorskich urządzeń krótkofalarskich wynika z obowiązującego rozmieszczenia pasm częstotliwości przeznaczonych do wykorzystywania przez amatorów. Wśród stosowanych powszechnie w urządzeniach krótkofalarskich filtrów kwarcowych dominują filtry o częstotliwości środkowej 9 MHz, o symetrycznej charakterystyce częstotliwościowej, bowiem do tłumienia zbędnej wstęgi bocznej i pozostałości fali nośnej są wykorzystywane obydwa zbocza charakterystyki tłumienia filtru (przemiennie). Na tle charakterystyki częstotliwościowej filtru (rys. 1) zaznaczono również usytuowanie częstotliwości pilotujących: f1 – górnej wstęgi bocznej (8998,5 kHz) i f2 – dolnej wstęgi bocznej (9001,5 kHz.



Rys. 1. Charakterystyka częstotliwościowa pasmowo-przepustowego filtru kwarcowego

Parametrami, które decydują o jakości filtru i jego przydatności do zastosowania w krótkofalarskich urządzeniach nadawczo-odbiorczych, są przede wszystkim: współczynnik stromości charakterystyki oraz poziom tłumienia w pasmach zaporowych filtru.

Współczynnik stromości, określany w odniesieniu do szerokości pasm na poziomach 6 i 60 dB, charakteryzuje nachylenie zbocza charakterystyki, które decyduje o poziomie wytłumienia wstęgi bocznej sygnału.

Poziom tłumienia w pasmach zaporowych filtru (f0 ±4...300 kHz) decyduje o poziomie tłumienia emitowanych, bądź odbieranych sygnałów niepożądanych, leżących daleko od częstotliwości 9 MHz.

Reasumując, filtr jest tym lepszy, im ma mniejszy współczynnik stromości i większy poziom tłumienia w pasmach zaporowych. Należy jednak zwrócić uwagę, że zmniejszenie współczynnika stromości i zwiększenie poziomu tłumienia powoduje wzrost kosztów produkcji, a zatem i ceny filtru.

Powyższe należy brać pod uwagę przed podjęciem decyzji o zastosowaniu określonego typu filtru.

Praktycznie, o ile w urządzeniach nadawczych wystarczający jest filtr o tłumieniu rzędu 40 dB, o tyle filtry przeznaczone do urządzeń odbiorczych powinny mieć tłumienie w granicach 70...90 dB przy współczynniku stromości charakterystyki K60/6 1,8 do 2,0. Filtry takie znajdują się w ofercie produkcyjnej ZPR OMIG.

Pełne wykorzystanie własności filtru, jego wysokich parametrów użytkowych, wymaga od użytkownika wykonania bardzo dobrego uziemienia i bardzo starannego odseparowania wejścia od wyjścia filtru, co w warunkach amatorskich może być trudne; jest to jednak konieczne, ponieważ przy niewłaściwie wykonanym montażu własności filtru nie są w pełni wykorzystane, a przez to uzyskuje się gorsze parametry użytkowe urządzenia krótkofalarskiego.

Wśród filtrów stosowanych obecnie w urządzeniach krótkofalarskich dużą popularnością cieszą się filtry niemieckiej firmy KVG: filtr XF-9A o stosunkowo małym współczynniku stromości charakterystyki, przeznaczony do stosowania w urządzeniach nadawczych oraz filtr XF-9B przeznaczony do odbiorników i urządzeń nadawczo-odbiorczych.

Podstawowe parametry tych filtrów podano w tablicy 1.

FILTRY i REZONATORY KWARCOWE

Wychodząc na przeciw potrzebom krótkofalowców polskich z inicjatywy Komisji Technicznej Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców, reprezentowanej przez mgr inż. Eugeniusza Raczka – SP5BR i Wiktora Chojnackiego – SP5QU, opracowany został w 1977 r. w Zakładzie Podzespołów Radiowych OMIG filtr kwarcowy PP-9-A2-2R, odpowiednik filtru XF-9B.

Konstrukcja filtru uwarunkowana wysokimi wymaganiami okazała się jednak trudna technologicznie, co uniemożliwiło rozwinięcie produkcji seryjnej, niemniej wykonane w tym okresie filtry PP-9-A2-2R, które trafiły do użytkowników, uzyskały pozytywną opinię. Stosowane były z powodzeniem w układach aplikacyjnych, zalecanych dla filtru XF-9B.

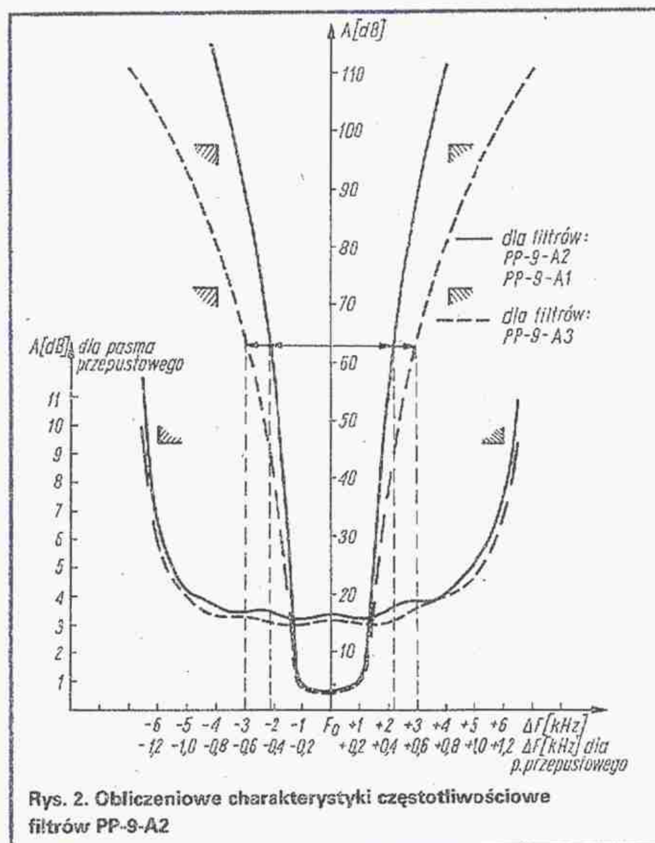
Zainteresowanie krótkofalowców filtrami PP-9-A2 i liczne zamówienia spowodowały, że w 1982 r. ponownie podjęto w ZPR-OMIG prace zmierzające do uruchomienia produkcji seryjnej filtrów kwarcowych dla potrzeb krótkofalowców.

Prace te, obejmujące szeroki wachlarz zagadnień zarówno konstrukcyjnych jak i technologicznych, umożliwiły w bieżącym roku uruchomienie produkcji filtrów PP-9 w trzech odmianach: A1, A2, i A3 o walorach odpowiadających nie tylko potrzebom polskich użytkowników, ale również przewidywanego w najbliższym czasie eksportu.

Główne parametry filtrów f-my KVG Tablica 1

Parametr	Odmiany	
	XF-9A	XF-9B
Liczba rezonatorów kwarcowych	5	8
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 6 dB	2,5 kHz	2,4 kHz
Maksymalna nierównomierność tłumienia w pasmie przepustowym	1,0 dB	2,0 dB
Tłumienność wtrącenia (max)	3,0 dB	3,5 dB
Współczynnik stromości charakterystyk (max)	K40/6 dB = 1,7	K60/6 dB = 1,8
Tłumienie w pasmach zaporowych (min)	45 dB	100 dB

Obecnie OMIG oferuje filtry w dwóch zasadniczych wykonaniach: 8-rezonatorowe filtry PP-9-A2 o takich samych parametrach jak filtry XF-9B firmy KVG i PP-9-A1 o parametrach nieco złagodzonych oraz filtry 6-rezonatorowe PP-9-A3; parametry tych filtrów zawarto w tablicy 2.



Rys. 2. Obliczeniowe charakterystyki częstotliwościowe filtrów PP-9-A2

Na rysunku 2 przedstawiono teoretyczne charakterystyki częstotliwościowe filtrów. Teoretyczne charakterystyki filtrów odmian A1 i A2 pokrywają się ze sobą, natomiast charakterystyki filtrów PP-9-A2 (A1) i PP-9-A3 różnią się między sobą stromością. Obydwa te filtry w pasmach zaporowych mają teoretycznie tłumienie na poziomie >110 dB, praktycznie jednak ponieważ filtr odmiany A3 jest filtrem niższej klasy, mogą w nim wystąpić w niektórych egzemplarzach „wąskie spadki" tłumienia wskutek obecności drgań pasożytniczych w rezonatorach kwarcowych. Dla tych filtrów gwarantowanym minimalnym poziomem tłumienia jest – 70 dB.

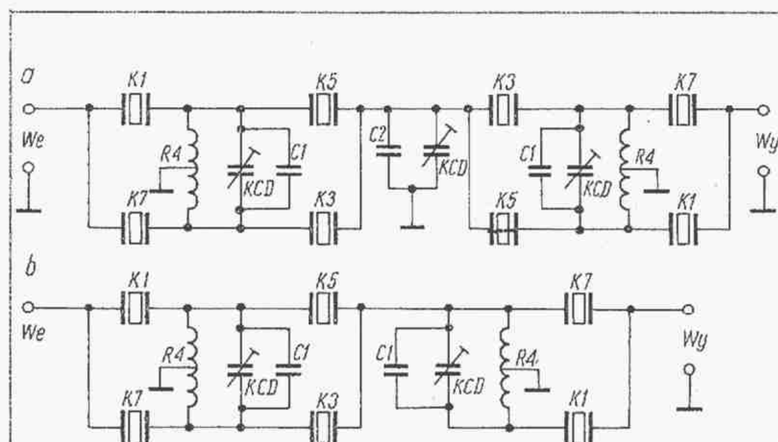
Główne parametry filtrów PP-9 produkcji OMIG — Tablica 2

Parametr		Odmiany		
		A1	A2	A3
Częstotliwość znamionowa fo	[kHz]	9000 ±0,2	9000 ±0,15	9000 ±0,15
Minimalna szerokość pasma przepustowego na poziomie 6 dB	[kHz]	2100	2400	2300
Maksymalna tłumienność Ao	[dB]	4,5	3,5	3,0
Maksymalna nierównomierność tłumienia w zakresie 70% szerokości pasma przepustowego	[dB]	,5	2,0	2,0
Współczynnik stromości charakterystyki na poziomie: 40 dB		–	–	1,7
60 dB		2,0	1,8	2,4
80 dB		–	3,3	–
Minimalna tłumienność w pasmie tłumieniowym w zakresie fo ±4...300 kHz	[dB]	80	95	70

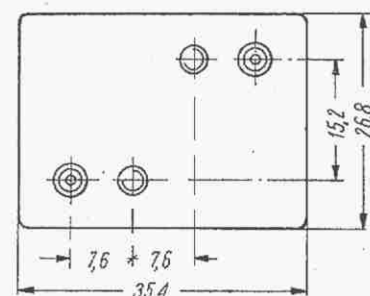
Przy projektowaniu filtrów w obydwóch wykonaniach zastosowano aproksymację Czebyszewa dla filtrów wielomianowych; filtry pracują w układzie różnicowym (Jaumana).

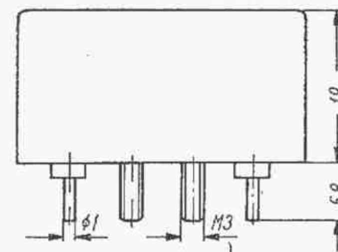
Schematy ideowe filtrów przedstawiono na rys. 3.
Filtry wszystkich trzech odmian są wykonywane w hermetycznych obudowach metalowych typu 2R o wymiarach podanych na rys. 4, zaś ich wygląd zewnętrzny przedstawiono na rys. 5.

W tablicy 2 podano ekstremalne wartości parametrów filtrów, gwarantowane przez producenta, jednak poszczególne egzemplarze danego typu, w zależności od parametrów podzespołów (głównie rezonatorów kwarcowych) zastosowanych w filtrze, różnią się między sobą zarówno stromością charakterystyki, szerokością pasm, zafalowaniami w pasmie przepustowym jak i tłumiennością wtrącenia. Pole tolerancji parametrów filtrów w zakresie pasma przepustowego w temperaturze pokojowej

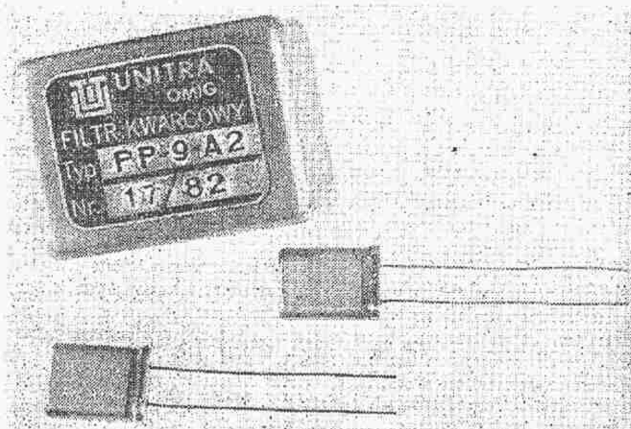


Rys. 3. Schematy ideowe a – filtru PP-9-A2, b – filtru PP-9-A3





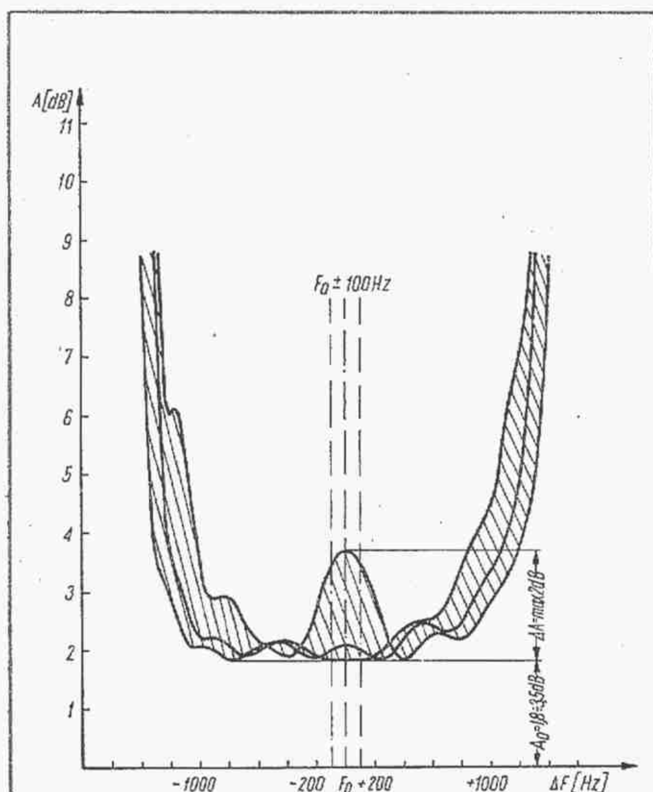
Rys. 4. Wymiary zewnętrzne filtrów kwarcowych PP-9



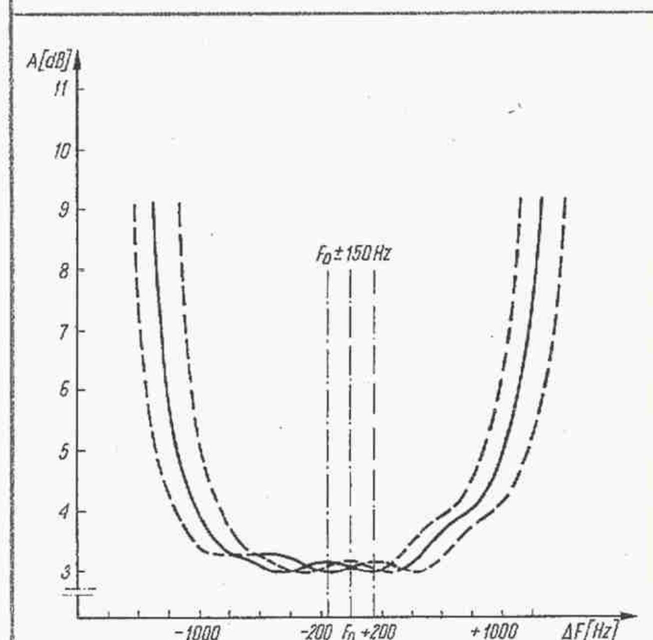
Rys. 5. Filtr kwarcowy PP-9-A2 i współpracujące z nim „piloty" RP-9

dla poszczególnych egzemplarzy odmiany A2 przedstawiono na rysunku 6.
Prawidłowa praca filtru i osiągnięcie podanych przez producenta parametrów możliwe jest jedynie przy zapewnieniu odpowiednich warunków pracy filtru; dotyczy to głównie temperatury otoczenia i dopasowania impedancji obciążenia. Obydwa te czynniki mają wpływ na parametry filtru, szczególnie w zakresie pasma przepustowego. Zmiana temperatury powoduje zasadniczo przesuwanie się pasma przepustowego, a więc zmianę położenia częstotliwości środkowej. .
Na rysunku 7 przedstawiono przykładowo maksymalny wpływ zmian temperatury w zakresie 5...50°C; ten zakres temperatur

uważa się za typowy dla warunków pracy urządzeń krótkofalarskich. Częstotliwość środkowa filtru może ulec przesunięciu w skrajnym przypadku o ±150 Hz. Powyższe różnice w przebiegu charakterystyk częstotliwościowych filtrów powodują również zmiany poziomu tłumienia przy częstotliwości sygnału nośnego. W zależności od egzemplarza filtru, temperatury pracy i wykorzystanej wstęgi, poziom tłumienia sygnału przy częstotliwościach f0 ±1,5 kHz waha się dla filtru PP-9-A2 w granicach 12...35 dB, a dla filtru PP-9-A3 w granicach 9...24 dB. Wybór optymalnego punktu pracy na charaterystyce filtru powinien być dokonany przez zmianę wartości pojemności kondensatora dołączonego do rezonatora „pilota".



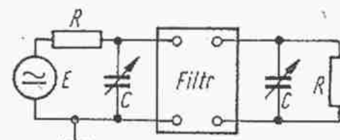
Rys. 6. Pole tolerancji charakterystyk częstotliwościowych produkowanych filtrów PP-9-A2

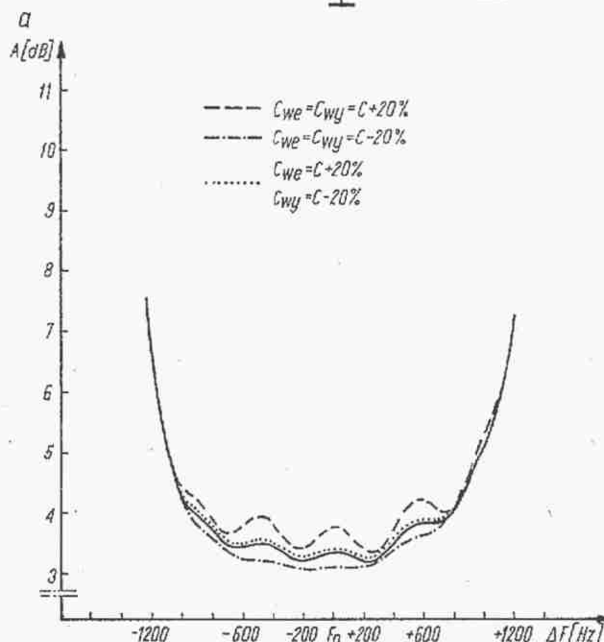


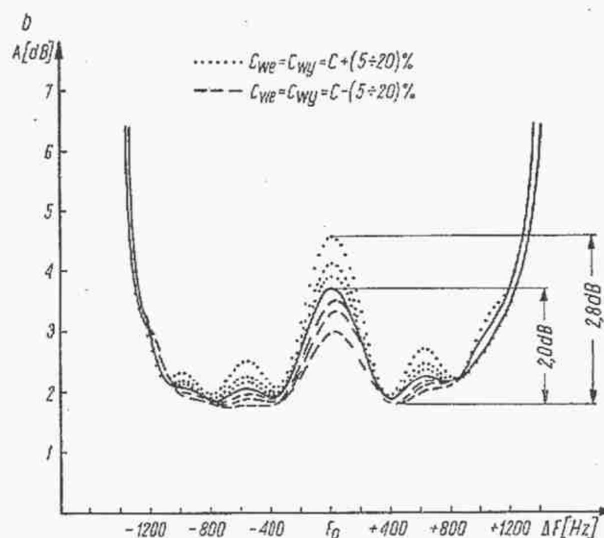
Rys. 7. Wpływ temperatury pracy filtru na przebieg jego charakterystyki częstotliwościowej w pasmie przepustowym

Drugim bardzo istotnym warunkiem prawidłowej pracy filtru jest właściwe dopasowanie impedancji obciążenia do znamionowej impedancji wejściowej i wyjściowej filtru. Wszystkie typy filtrów do urządzeń krótkofalarskich produkowane przez ZPR OMIG przewidziane są do pracy z impedancjami o charakterze pojemnościowym: 500 Ω i 30 pF równoległe. Taką impedancję powinien „widzieć" filtr zarówno od strony wejścia

Rys. 8. Schemat układu dopasowującego filtru PP-9

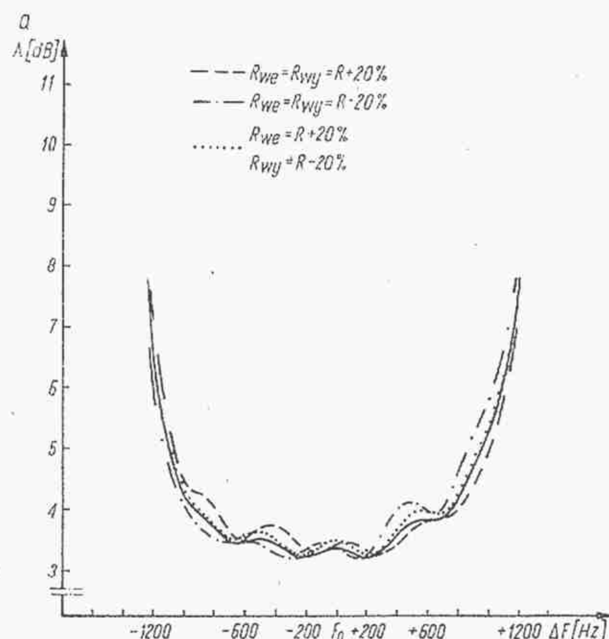


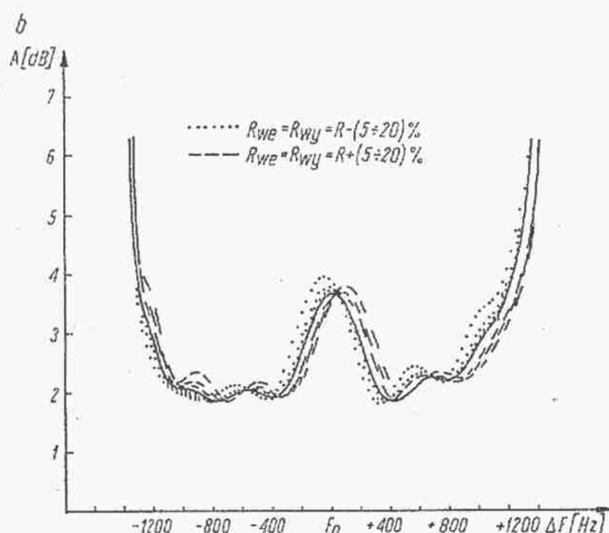




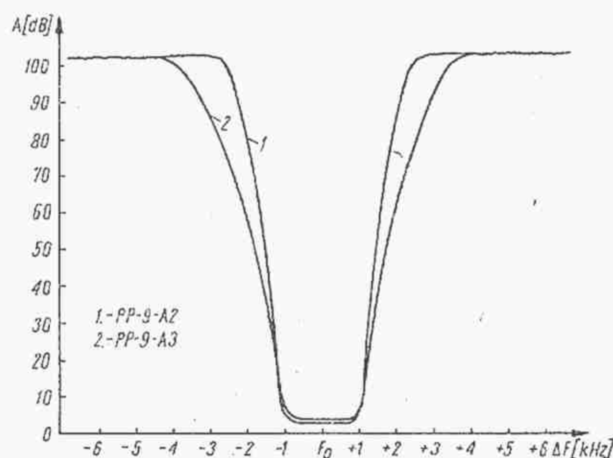
Rys. 9. Wpływ niedopasowania wartości pojemności obciążenia na przebieg charakterystyki filtru
a – filtr o charakterystyce nominalnej,
b – charakterystyka przykładowego egzemplarza

i wyjścia; pojemność powinna być realizowana przez kondensator zmienny (trymer) o wartościach 5...30 pF umożliwiający odpowiedni dobór wartości pojemności z uwzględnieniem pojemności doprowadzeń, montażu itp. Sposób dołączenia rezystora 500 Ω ±5% do filtru przedstawiono na rys. 8. Charakter zmian parametrów filtru wskutek niedopasowania impedancji znamionowej filtru ilustrują wykresy na rys. 9 i 10.



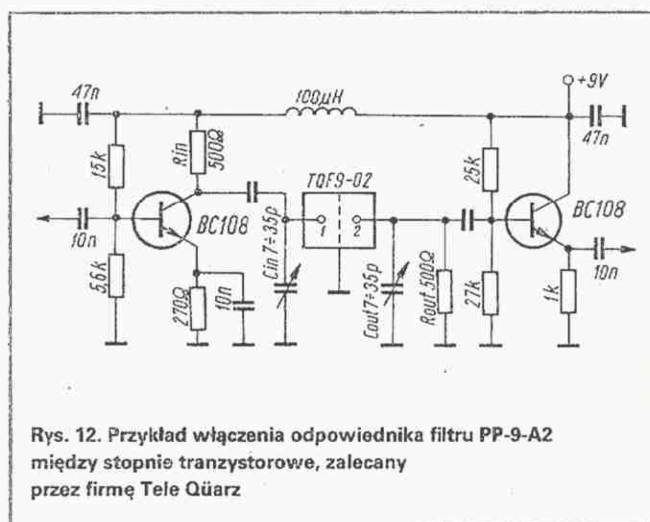


Rys. 10. Wpływ niedopasowania wartości rezystancji na przebieg
a – charakterystyki nominalnej filtru,
b – charakterystyki przykładowego egzemplarza



Rys. 11. Praktycznie uzyskane charakterystyki tłumienia wykonanych filtrów

Jak widać, filtry te są bardziej wrażliwe na zmiany pojemności niż rezystancji. Przy realizacji dopasowania należy więc zwracać uwagę, aby wartość dołączonej pojemności nie była większa od wartości zalecanej – 30 pF, ponieważ powoduje to wzrost zafalowań charakterystyki. Szacuje się, że przekroczenie wartości pojemności o około 20% może spowodować wzrost zafalowań charakterystyki filtru w pasmie przepustowym, w zależności od egzemplarza filtru, nawet o ponad 80% w stosunku do wartości przy właściwym dopasowaniu. Dołączenie rezystancji o wartości różniącej się o ±20% od wartości znamionowej może spowodować zawężenie pasma przepustowego i wzrost zafalowań charakterystyk również o ok. 20%.
Na rysunku 11 przedstawiono praktycznie uzyskane przebiegi charakterystyk tłumienia filtrów PP-9-A2 i PP-9-A3. Obydwa te filtry w ostatnim czasie przeszły próby eksploatacyjne, które wykazały pełną ich przydatność do zastosowania w amatorskich urządzeniach zarówno odbiorczych jak i nadawczych.
Na rysunku 12 przedstawiono przykładowo schemat połączenia zaleconego przez firmę Tele Qüarz dla produkowanych przez nią filtrów PP-9-A2.



Rys. 12. Przykład włączenia odpowiednika filtru PP-9-A2 między stopnie tranzystorowe, zalecany przez firmę Tele Qüarz

REZONATORY KWARCOWE WSPÓŁPRACUJĄCE Z FILTRAMI

ZPR OMIG oprócz filtrów kwarcowych oferuje krótkofalowcom również rezonatory kwarcowe, które mogą współpracować z filtrami jako tzw. piloty.
Rezonatory służące do wytworzenia częstotliwości sygnału nośnego:
RP-9-3 – górnej wstęgi (f = 8998,5 kHz)
RP-9-4 – dolnej wstęgi (f = 9001,5 kHz)
oraz rezonatory do pracy telegraficznej RP-9-6 (f = 8999,0 kHz) pracują z pojemnością obciążenia CL = 30 pF umożliwiającą korygowanie częstotliwości sygnału tak, aby eliminować wpływ tolerancji częstotliwości. Pojemność obciążenia można łączyć z rezonatorem kwarcowym szeregowo lub równolegle, otrzymując nową częstotliwość rezonansową niezależną od sposobu dołączenia kondensatorów. Wpływ pojemności obciążenia na charakterystykę częstotliwościową rezonatora przedstawiono na rys. 13.
Częstotliwość rezonansowa takiego układu:

$$f_{sL} = f_{PL} = f_s\left(1 + \frac{C1}{2(Co+CL)}\right)$$

przy czym:
fs – częstotliwość rezonansu szeregowego rezonatora,
C1 – pojemność dynamiczna rezonatora 0,025 pF,
Co – pojemność statyczna rezonatora 5 pF,
CL – pojemność obciążenia 30 pF

W praktyce, jeżeli do rezonatora kwarcowego dołączy się szeregowo lub równolegle kondensator o zmiennej pojemności ΔC (przy minimalnej pojemności CL), to względną zmianę częstotliwości (przy zmianie pojemności trymera w granicy ΔC) można obliczyć ze wzoru:

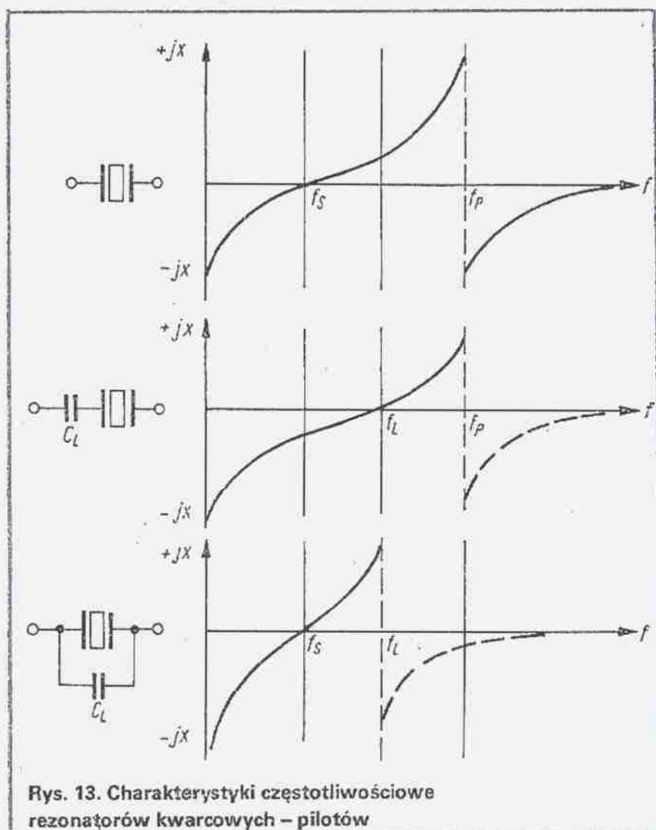
$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{C1}{2} \cdot \frac{1}{(Co+CL)+\frac{(Co+CL)^2}{C}}$$

przy czym rezystancja rezonansowa:
przy połączeniu szeregowym

$$Rs' = R1\left(1+\frac{Co}{CL}\right)^2$$

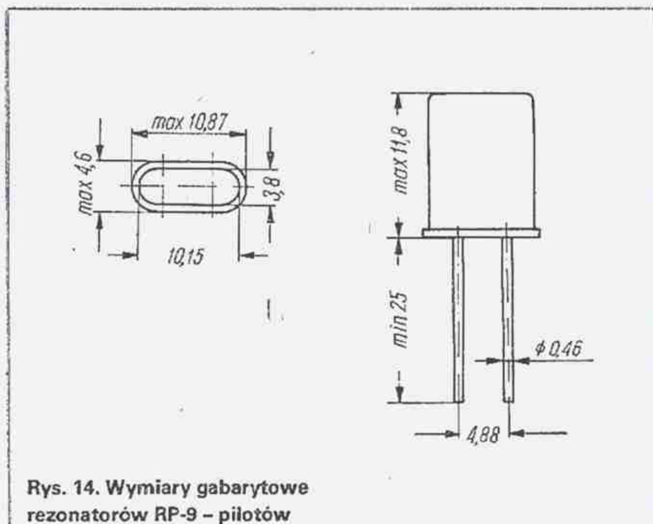
przy połączeniu równoległym

$$Rp' = \frac{1}{R1\omega 2(Co+CL)2}$$



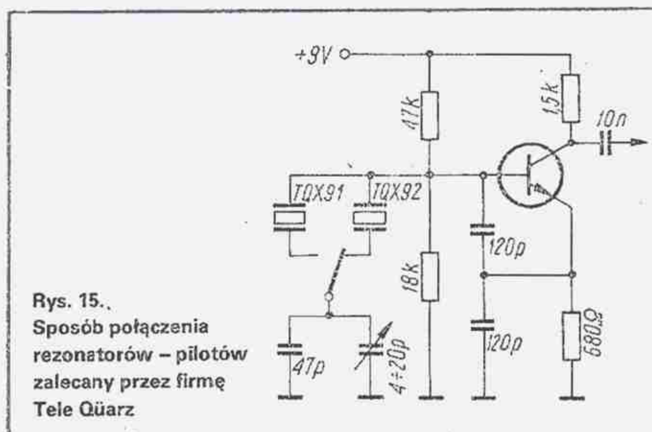
Rys. 13. Charakterystyki częstotliwościowe rezonatorów kwarcowych – pilotów

Opisane rezonatory kwarcowe są wykonywane w typowych obudowach subminiaturowych typu BC-2 o wymiarach podanych na rys. 14.



Rys. 14. Wymiary gabarytowe rezonatorów RP-9 – pilotów

Sposób włączenia rezonatorów – pilotów do układów generatora zalecany przez firmę Tele Qüarz dla analogicznych rezonatorów TQK9 przedstawiono na rys. 15.



Rys. 15. Sposób połączenia rezonatorów – pilotów zalecany przez firmę Tele Qüarz

LITERATURA

1. Chojnacki W.: Układy nadawcze i odbiorcze dla krótkofalowców. WKiŁ, Warszawa 1979
2. Katalog firmy Tele Qüarz

KONKURSY OSZCZĘDNOŚCI SUROWCÓW i MATERIAŁÓW

Urząd Gospodarki Materiałowej wspólnie z Ministerstwem Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, Naczelną Organizacją Techniczną oraz Polskim Towarzystwem Ekonomicznym przystępują do organizowania konkursów oszczędności surowców i materiałów. Konkursy są organizowane dla przedsiębiorstw, jednostek zaplecza naukowo-badawczego oraz wynalazców i racjonalizatorów.

Ramowa tematyka konkursów obejmuje m.in. następujące zagadnienia:

- Zmniejszenie zużycia materiałów w budownictwie oraz zastosowanie nowych materiałów
- Zmniejszenie zużycia materiałów w produkcji przemysłowej
- Wdrożenie wyników prac naukowo-badawczych, wynalazków, własnych prac konstrukcyjnych, zapewniających zmniejszenie jednostkowego zużycia surowców i materiałów
- Zwiększenie stopnia wykorzystania wszelkich odpadów, surowców wtórnych i surowców lokalnych
- Zmniejszenie strat materiałowych we wszystkich dziedzinach gospodarki materiałowej.

Konkursy będą miały charakter powszechny, a prace konkursowe zgłaszane w dwóch kategoriach:
1. zakładów uspołecznionych,
2. osób indywidualnych lub zespołów tych osób.

Do konkursuw będzie można zgłaszać przedsięwzięcia podjęte po 1 stycznia 1983 r.

Sekretariat konkursów będzie prowadzić Instytut Gospodarki Materiałowej, Al. Jerozolimskie 30, 00-024 Warszawa.

Szczegółowe dane i warunki konkursów zostaną podane w odrębnie opracowanych regulaminach. Regulaminy każdego konkursu będą publikowane.

Zestrojenie elektronicznych instrumentów muzycznych

Elektronika znajduje coraz szersze zastosowanie w muzyce. Znajomość wybranych podstaw muzyki jest konieczna dla elektroników zajmujących się problemami instrumentów elektronicznych. Artykuł ten wyjaśnia zasady strojenia instrumentów.

Wszystkie klawiszowe instrumenty muzyczne mają klawiatury strojone według temperowanej skali muzycznej (fortepianowej). Amatorzy-elektronicy, konstruujący samodzielnie takie instrumenty, mają kłopoty z ich zestrojeniem za pomocą miernika częstotliwości, jeżeli nie znają matematycznych prawideł temperowanej skali muzycznej. Niżej jest wyjaśniona struktura ww skali, jak również dopuszczalne niedokładności stroju, dla poszczególnych rodzajów instrumentów.

W tablicy podano częstotliwości wszystkich tonów (półtonów) składających się na temperowaną skalę muzyczną. Skala ta składa się z 10 oktaw, każda oktawa składa się z 12 półtonów. Oktawy mają odpowiednie nazwy oraz dodatkowo tzw. stopaż (1/16'...32'). Miary stopowe stosowane w organach, wywodzą się z przybliżonej długości drgającego słupa powietrza piszczałki tonu „c" danej oktawy, wyrażonej w stopach angielskich. I tak: długość słupa powietrza w piszczałce C mierzy 8 stóp angielskich i dlatego „oktawa wielka", do której należy ton C, nazywana jest w organistyce „oktawą 8-stopową". Miary te zostały przejęte przez konstruktorów instrumentów elektronicznych i w ten sposób określa się poszczególne rejestry w organach elektronicznych.

Podstawowym tonem skali muzycznej temperowanej jest „ton normalny" a^1, mający częstotliwość 440 Hz. Najmniejszy interwał, czyli odstęp między sąsiadującymi półtonami, wynosi

$$\sqrt[12]{2} = 1{,}059463094,$$

natomiast odstęp między tymi samymi tonami sąsiadujących oktaw (interwał oktawy) wynosi 2.

Uzyskanie dokładnych częstotliwości skali muzycznej z generatorów tonowych instrumentu nie zawsze jest możliwe. Zdarza się to nawet w przypadku cyfrowych struktur, gdzie z jednego generatora wiodącego sterowany jest układ dzielników, z których otrzymywane są częstotliwości poszczególnych tonów muzycznych[1].

Do mierzenia niedokładności stroju instrumentów służy jednostka cent (c), przy czym 1c = 0,01 półtonu temperowanego. W zależności od typu instrumentu oraz metody formowania dźwięku niedokładność stroju może wynosić 1c...10c; źródła różnie przedstawiają tę sprawę, a rozbieżność w poglądach jest znaczna. Autor artykułu w trakcie kilkuletniej praktyki doszedł do niżej przedstawionych wniosków.

Przybliżone największe dopuszczalne wartości niedokładności stroju wynoszą:

- organy z addytywną metodą formowania dźwięku, czyli metodą łączenia alikwotów harmonicznych) – 0,5c,
- organy i inne instrumenty polifoniczne z substrakcyjną metodą formowania dźwięku, czyli metodą eliminowania alikwotów – 3c,
- syntezatory monofoniczne z jednym generatorem VCO – 5c,
- syntezatory monofoniczne z kilkoma generatorami VCO – 2c,
- syntezatory multimonofoniczne – 1c,
- prymitywne instrumenty monofoniczne – 10c.

Osoby obdarzone przez naturę absolutnym słuchem muzycznym są w stanie rozróżnić niedokładność pojedynczego tonu o około 10c. Natomiast bardzo dobrze słychać niedokładność stroju dwóch generatorów pracujących z częstotliwościami różniącymi się o 1c. Objawia się to wibrowaniem dźwięku z częstotliwością różnicową. Dlatego też należy przyjąć zasadę, że generatory współpracujące w instrumencie, czyli uruchamiane jednym klawiszem, muszą być zestrojone bardzo dokładnie. Takie ostre wymagania są szczególnie istotne w instrumentach polifonicznych z addytywną metodą formowania dźwięku, gdzie na jeden ton składają się przebiegi kilku lub nawet kilkunastu generatorów.

Powyższe zasady są podyktowane technicznymi parametrami instrumentów. Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że tradycyjne instrumenty muzyczne rozstrajają się w trakcie grania i to różnie w zależności od rodzaju instrumentu. Dla przykładu, w trakcie koncertu symfonicznego instrumenty smyczkowe mogą ulec odstrojeniu w dół nawet o 1/4 półtonu (rozciąganie strun pod wpływem tarcia smyczka; „puszczanie" kołków strunowych), w tym samym czasie instrumenty dęte odstroją się o podobną wartość w górę (zaparowanie wnętrza, rozgrzanie się instrumentu). Tak więc pod koniec koncertu rozstrojenie instrumentów mogłoby osiągnąć aż 1/2 półtonu. Nie dopuszcza się oczywiście do tego, podstrajając instrumenty w przerwach. Do znacznych odstrojeń dochodzi w organach piszczałkowych, proces odstrajania których jest długotrwały, pracochłonny i kosztowny.

Grzegorz Wodzinowski

Temperowana skala muzyczna

nazwa oktawy	stóp	częstotliwości tonów w Hz											
sześcio-kreślna	1/16'	c^6	cis^6	d^6	dis^6	e^6	f^6	fis^6	g^6	gis^6	a^6	ais^6	h^6
		8372.0	8869.8	9397.3	9956.1	10548.1	11175.3	11839.8	12543.9	13289.8	14080.0	14917.2	15804.3
pięcio-kreślna	1/8'	c^5	cis^5	d^5	dis^5	e^5	f^5	fis^5	g^5	gis^5	a^5	ais^5	h^5
		4186.0	4434.9	4698.6	4978.0	5274.0	5587.7	5919.9	6271.9	6644.9	7040.0	7458.6	7902.1
cztero-kreślna	1/4'	c^4	cis^4	d^4	dis^4	e^4	f^4	fis^4	g^4	gis^4	a^4	ais^4	h^4
		2093.0	2217.5	2349.3	2489.0	2637.0	2793.8	2960.0	3136.0	3322.4	3520.0	3729.3	3951.1
trój-kreślna	1/2'	c^3	cis^3	d^3	dis^3	e^3	f^3	fis^3	g^3	gis^3	a^3	ais^3	h^3
		1046.5	1108.7	1174.7	1244.5	1318.5	1396.9	1480.0	1568.0	1661.2	1760.0	1864.7	1975.6
dwu-kreślna	1'	c^2	cis^2	d^2	dis^2	e^2	f^2	fis^2	g^2	gis^2	a^2	ais^2	h^2
		523.3	554.4	587.3	622.3	659.3	698.5	740.0	784.0	830.6	880.0	932.3	987.8
raz-kreślna	2'	c^1	cis^1	d^1	dis^1	e^1	f^1	fis^1	g^1	gis^1	a^1	ais^1	h^1
		261.6	277.2	293.7	311.1	329.6	349.2	370.0	392.0	415.3	440.0	466.2	493.9
mała	4'	c	cis	d	dis	e	f	fis	g	gis	a	ais	h
		130.8	138.6	146.8	155.6	164.8	174.6	185.0	196.0	207.7	220.0	233.1	246.9
wielka	8'	C	CIS	D	DIS	E	F	FIS	G	GIS	A	AIS	H
		65.4	69.3	73.4	77.8	82.4	87.3	92.5	98.0	103.8	110.0	116.5	123.5
basowa	16'	$\underline{C}$	$\underline{CIS}$	$\underline{D}$	$\underline{DIS}$	$\underline{E}$	$\underline{F}$	$\underline{FIS}$	$\underline{G}$	$\underline{GIS}$	$\underline{A}$	$\underline{AIS}$	$\underline{H}$
		32.7	34.6	36.7	38.9	41.2	43.7	46.2	49.0	51.9	55.0	58.3	61.7
subbasowa	32'	$\underline{\underline{C}}$	$\underline{\underline{CIS}}$	$\underline{\underline{D}}$	$\underline{\underline{DIS}}$	$\underline{\underline{E}}$	$\underline{\underline{F}}$	$\underline{\underline{FIS}}$	$\underline{\underline{G}}$	$\underline{\underline{GIS}}$	$\underline{\underline{A}}$	$\underline{\underline{AIS}}$	$\underline{\underline{H}}$
		16.4	17.3	18.4	19.4	20.6	21.8	23.1	24.5	26.0	27.5	29.1	30.9

ton normalny (podstawowy) skali muzycznej – a^1 = 440 Hz
w temperowanej (fortepianowej) skali muzycznej interwał półtonu wynosi $\sqrt[12]{2}$ = 1.059463094

[1] *Porównaj – Z.S. Woźniak: Generatory organów elektronicznych, „Re" nr 7–8/81*

Magnetofon przenośny (kieszonkowy) M101

Magnetofon M101, produkowany w Zakładach Mechaniki Precyzyjnej UNITRA-MAGMOR w Gdańsku, jest dwuścieżkowym, monofonicznym magnetofonem przeznaczonym do zapisywania i odczytywania sygnałów fonicznych przy użyciu kaset Compact C60 z taśmą żelazową Fe_2O_3. Jest on najmniejszy z dotychczas seryjnie produkowanych magnetofonów w Polsce.

Magnetofon M101 charakteryzuje się dobrymi parametrami elektrycznymi i szeregiem właściwości, które czynią z niego wyrób o dużych walorach użytkowych. Jest on wyposażony m.in. w: wewnętrzny mikrofon elektretowy, układ automatycznej regulacji poziomu zapisu, układ Auto-Stop, licznik przesuwu taśmy, wskaźnik stanu baterii i poziomu zapisu. Walory użytkowe podnosi ponadto wyposażenie magnetofonu w gniazdo *Radio/Magnetofon*, umożliwiające zapisywanie sygnałów z radioodbiornika, mikrofonu zewnętrznego lub adaptera z wkładką piezoelektryczną oraz wzmacnianie odtwarzanych sygnałów przez zewnętrzny wzmacniacz.

Schemat magnetofonu przedstawiono na str. 16.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 mm/s
Odchyłki prędkości przesuwu taśmy:	≤3%
Nierównomierność przesuwu taśmy:	≤0,5%
Pasmo przenoszonych częstotliwości:	80...8000 Hz
Znamionowa moc wyjściowa:	0,2 W
Nieważony odstęp od zakłóceń:	≥41 dB
Ważony odstęp od zakłóceń:	≥50 dB
Skuteczność kasowania:	≥60 dB
Tłumienie przeniku między ścieżkami:	≥40 dB
Czas przewijania taśmy w kasecie C60:	≤2 min
Wejścia:	
– minimalny użyteczny sygnał wejściowy	≤0,1 mV/kΩ
– maksymalny użyteczny sygnał wejściowy	≥2 mV/kΩ
– impedancja wejściowa	ok. 10 kΩ
Wyjścia:	
– gniazdo *Radio/Magnetofon*	≥0,7 V, 22 kΩ
– gniazdo *Słuchawki*	≥1,3 V, R_{obc}≥8 Ω
Zasilanie:	4,2...6,8 V
– z 4 ogniw R6, MR6 lub LR6 lub	
– z 4 akumulatorów KR 15/51 lub	
– z zasilacza sieciowego ZS 0,2/6/1 lub ZT-3	
Pobór prądu:	
– podczas zapisu	≤110 mA
– podczas odczytu	≤180 mA
– podczas przewijania	≤200 mA
Wymiary:	105×154×45 mm
Masa (bez baterii):	ok. 550 g

OPIS UKŁADU

Podczas odczytu sygnały foniczne z głowicy uniwersalnej G1 są doprowadzane przez zestyki przełącznika *Zapis–Odczyt* do wejścia dwustopniowego wzmacniacza korekcyjnego, pracującego z układem scalonym US1, a następnie przez kondensator C9 i potencjometr R13 (regulator głośności), do wzmacniacza mocy zrealizowanego z układem scalonym US2, pracującym w typowym układzie aplikacyjnym.

Elementy C7, C10, R9 oraz R10 zapewniają odpowiednią charakterystykę częstotliwościową odczytu. Dodatkowy wzrost wzmocnienia w zakresie większych częstotliwości (w pobliżu częstotliwości 10 kHz), uzyskano przez wykorzystanie rezonansu pojemności kondensatora C3 z indukcyjnością głowicy uniwersalnej.

Wyjście wzmacniacza mocy jest dołączone przez kondensator C19 i zestyki przełącznika *Zapis–Odczyt* do gniazda słuchawkowego i głośnikowego (GS2–5) oraz z dzielnika złożonego z rezystorów R19 i R20 – do gniazda *Radio–Magnetofon* (zestyki 3 i 5). Włożenie wtyku do gniazda słuchawkowego powoduje odłączenie głośnika wewnętrznego.

Zapisywany sygnał pochodzący z zewnętrznego źródła lub z wbudowanego mikrofonu elektretowego (EM60) jest doprowadzany przez elementy R1, przełącznik *Zapis–Odczyt* oraz kondensator C2 do wejścia wzmacniacza korekcyjnego, pracującego z układem scalonym US1, a następnie z potencjometrem R13 (regulator poziomu zapisu) do wzmacniacza mocy, zrealizowanego z układem scalonym US2. Do wyjścia wzmacniacza mocy jest dołączona głowica G1, pełniąca w danym przypadku funkcję głowicy zapisującej.

Właściwą korekcję amplitudowo-częstotliwościową zapewniają elementy R11 i C7.

Poziom zapisu jest ustalany ręcznie za pomocą potencjometru R13. Ustawienie gałki potencjometru w pozycji maksymalnego wzmocnienia powoduje zadziałanie przełącznika krańcowego P3 i tym samym odblokowanie układu automatycznej regulacji poziomu zapisu (ARPZ) złożonego z elementów R7, R8, R15, R16, C12, D1 oraz jednego z tranzystorów układu scalonego US1, dołączonego do obwodu wejściowego wzmacniacza korekcyjnego. Do bazy tego tranzystora (końcówka 8 układu US1) jest dołączony przez rezystor R7 kondensator C12, ładowany sygnałem wyjściowym wzmacniacza zapisu. Większy poziom sygnału powoduje naładowanie kondensatora do większego potencjału i tym samym, przepływ większego prądu przez tranzystor wykonawczy. Większy prąd płynący przez ten tranzystor powoduje następnie zmniejszenie się jego rezystancji dynamicznej i w efekcie, zmniejszenie wzmocnienia wzmacniacza korekcyjnego.

Dioda D2 i kondensator C29 pracują w układzie jednopołówkowego prostownika sygnału wyjściowego wzmacniacza zapisu. Do jego wyjścia jest dołączony wskaźnik poziomu zapisu (W). Podczas odczytywania dźwięków zapisanych na taśmie wskaźnik jest wykorzystywany do kontroli stanu baterii (akumulatorów).

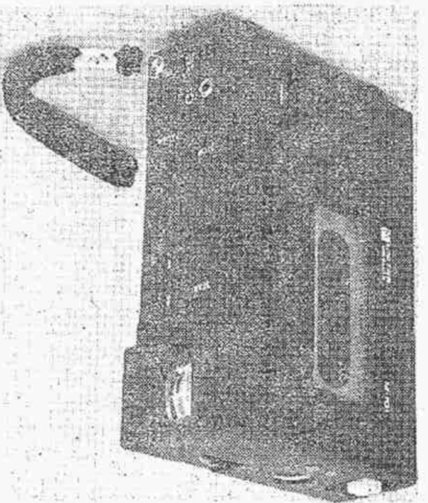
Tranzystory T1 i T2 pracują w układzie generatora prądu podkładu. Obwód drgań generatora składa się z indukcyjności głowicy kasującej G2 oraz kondensatorów C23, C27 i C28. Rezystor nastawny R23 służy do regulacji poziomu prądu podkładu.

Stabilizacja obrotów silnika jest realizowana za pomocą układu scalonego US101, pracującego w typowym układzie aplikacyjnym. Do ręcznej regulacji obrotów służy rezystor nastawny R103. Zwarcie zestyków przełącznika P101 (*Pauza*) powoduje zatkanie tanzystora wykonawczego w układzie scalonym i w konsekwencji zatrzymanie silnika.

Magnetofon może być zasilany z baterii, akumulatorów i z zasilacza sieciowego. Włożenie wtyczki zasilacza do gniazda WZZ-03 powoduje odłączenie baterii. W przypadku, gdy w pojemniku baterii są umieszczone akumulatory, mogą one być doładowywane w czasie korzystania z zasilacza sieciowego (przez rezystor R28). Należy tylko uprzednio zdjąć koszulkę izolacyjną ze środkowego zestyku w pojemniku baterii.

Z.B.

MAGNETOFON PRZENOŚNY (KIESZONKOWY) M101



Przełącznik P1
Zapis – Odczyt
(poz. odczyt)

+	Wartość napięcia stałego mierzona woltomierzem o oporności 20kΩ/V
O ≈	Wartość napięcia 1kHz przy odczycie
Z ≈	Wartość napięcia 1kHz przy zapisie
Z ≋	Wartość napięcia ok. 65kHz przy zapisie

Cyfrowy odczyt częstotliwości w urządzeniu KF-UKF

inż. JANUSZ LESZCZYŃSKI–SP5CIB

Większość produkowanych obecnie na świecie urządzeń radiokomunikacyjnych średniej i wyższej klasy ma cyfrowy odczyt częstotliwości. Przeważnie jest on wykonany z jednym wyspecjalizowanym układem scalonym o dużej skali integracji. Dla znacznej części amatorów w Polsce układ taki jest nie do zdobycia. Duża liczba produkowanych w kraju układów scalonych TTL umożliwia wykonanie z nich cyfrowego odczytu częstotliwości.

Do podstawowych zalet takiego systemu zaliczamy:
- dużą dokładność odczytu,
- stabilność w funkcji czasu,
- możliwość eliminacji bardzo kłopotliwej w wykonaniu skali mechanicznej.

Wadami natomiast są: stosunkowo duży pobór prądu i znaczny koszt.

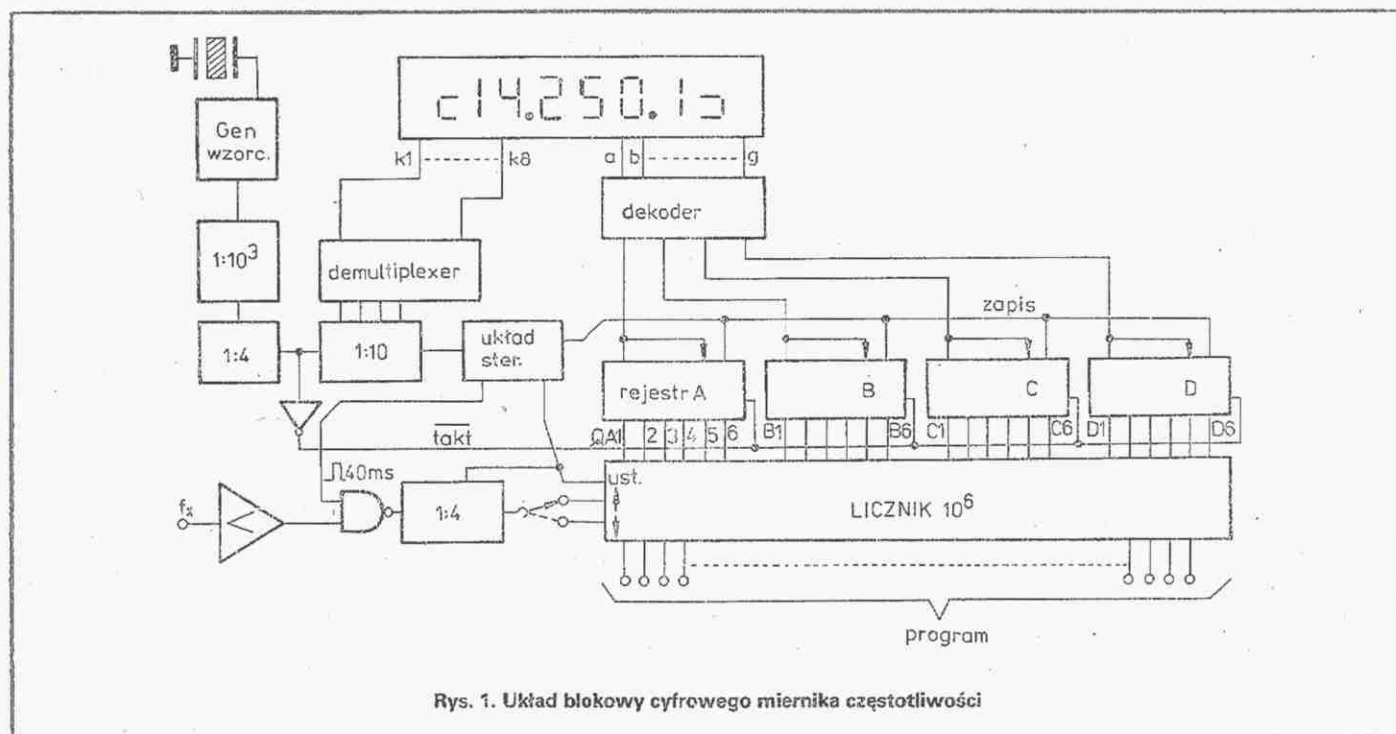
Proponowane urządzenie jest niekonwencjonalne w porównaniu z innymi, których opisy można znaleźć w literaturze. Zasadnicza różnica polega na nowym systemie pamięci. Zastosowanie rejestrów przesuwnych jako przełączonej sekwencyjnie pamięci umożliwiło znaczne ograniczenie liczby układów scalonych. Ponadto wykorzystanie taniego wyświetlacza kalkulatorowego CQYP-95 spowodowało obniżenie w istotny sposób kosztu urządzenia, pobieranej mocy oraz zmniejszenie wymiarów do wielkości kalkulatora.

Na szczególną uwagę zasługuje system pamięci, gdyż głównie dzięki niemu osiągnięto wcześniej wymienione zalety.

Działanie pamięci jest następujące: informacja z wyjść dekad rewersyjnych podawana jest do wejść równoległych rejestrów w ten sposób, że wszystkie wyjścia QA1...QA6 liczników są dołączone do kolejnych wejść pierwszego rejestru. Wyjścia QB1...QB6 są połączone z wejściami drugiego, zaś QC1...QC6 i QD1...QD6 odpowiednio z wejściami trzeciego i czwartego rejestru. Dzięki temu, po podaniu impulsu zapisu, każdy rejestr pamięta informację z wyjść liczników o jednakowej wadze binarnej.

Na schemacie, ze względu na czytelność rysunku, podano tylko połączenia pierwszego rejestru i fragment połączeń czwartego. Pozostałe połączenia wykonano analogicznie.

W każdym z rejestrów sygnał z wyjścia szeregowego jest doprowadzany do wejścia szeregowego. Umożliwia to cykliczne (pętlowe) przepisywanie informacji w rejestrach, w takt impulsów zegarowych. Po każdym takcie na czterech wyjściach szeregowych A, B, C, D wszystkich rejestrów pojawia się informacja o stanie wyjść jednego z liczników. Po pierwszym impulsie taktującym stany wyjść A, B, C, D odpowiadają stanom wyjść QA1, QB1, QC1, QD1 pierwszego licznika, po drugim – drugiego itd. Jednocześnie informacja ta jest przez wejście szeregowe ponownie wpisana do rejestrów. Aby układ działał poprawnie musi być spełniony warunek synchronizacji



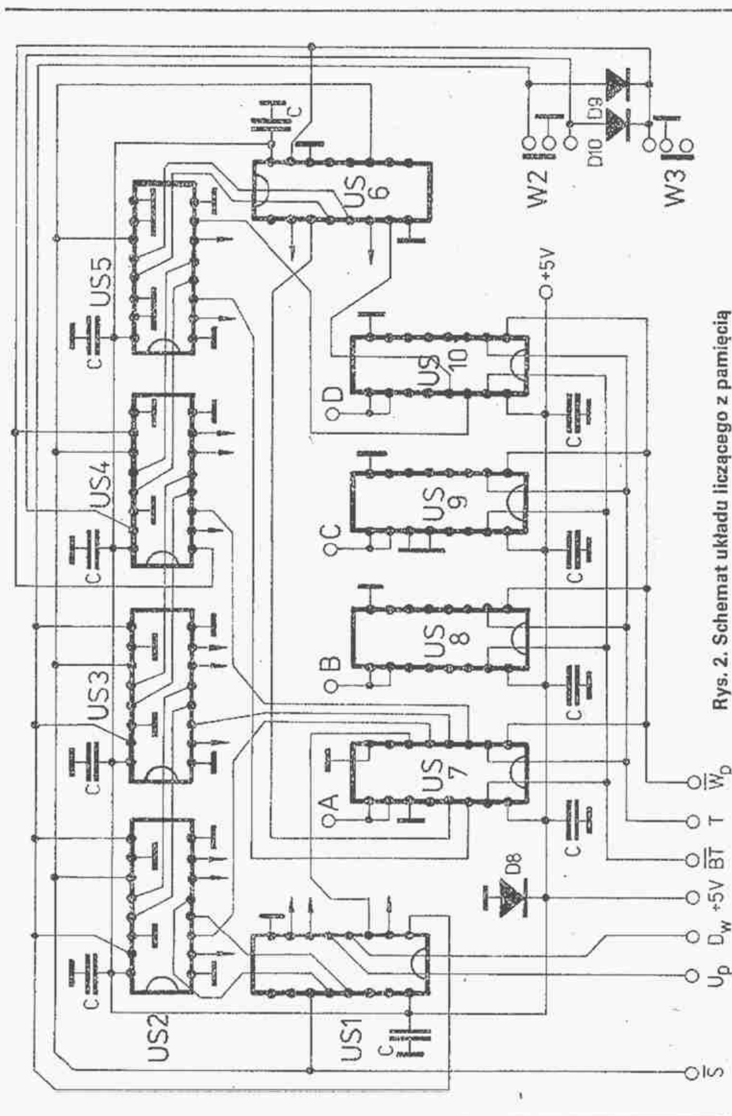
Rys. 1. Układ blokowy cyfrowego miernika częstotliwości

między kolejnością wyświetlania cyfr a kolejnością pojawiania się informacji na wyjściach rejestrów przesuwnych. W momencie, gdy na wyjściach rejestrów pojawia się informacja odpowiadająca stanom wyjść, np. drugiej dekady, powinna być włączona druga cyfra.

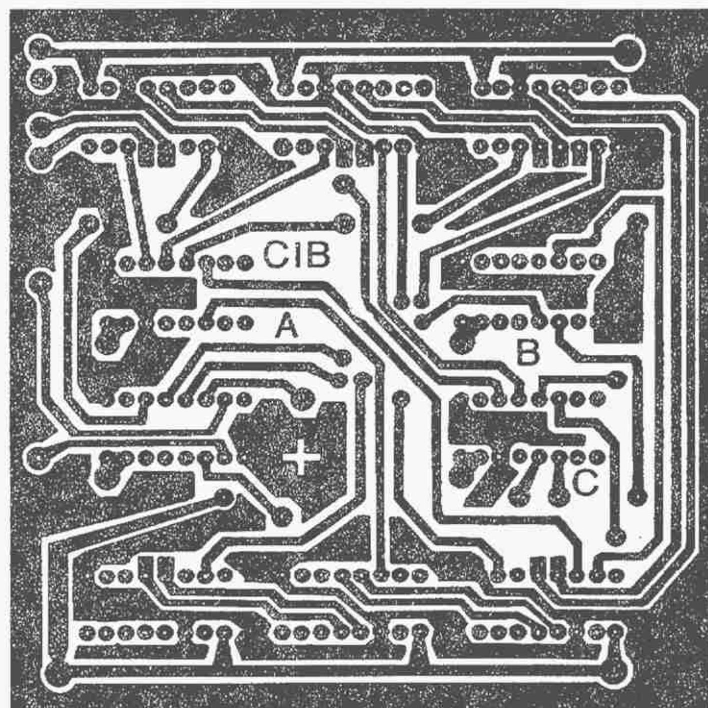
Układ blokowy wyjaśniający działanie urządzenia z powiązaniem jego członków przedstawiono na rysunku 1.

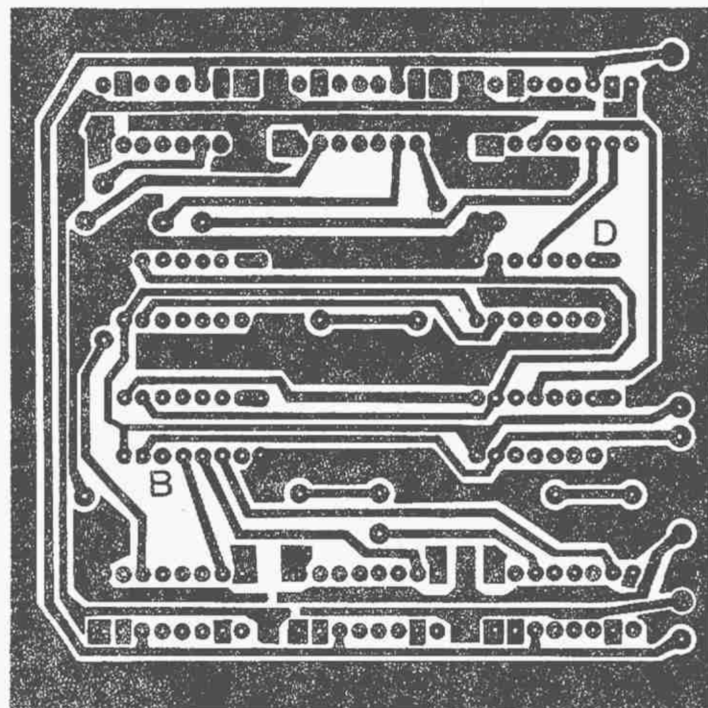
Podstawą miernika jest dziesiętny licznik programowany o pojemności 10^6 (rys. 1) wraz z sekwencyjnie przełączaną pamięcią zbudowaną z czterech rejestrów przesuwnych typu UCY74165.

Układ liczący z pamięcią wykonano na dwustronnie drukowanej płytce (rys. 3) zgodnie ze schematem montażowym z rys. 4. W urządzeniu istnieje 10 możliwych stanów układu sterującego przełączaniem cyfr (US14, US17), a na rys. 5 tylko 8 kombinacji z wyjść rejestrów. Wynika z tego, że czas blokady zegara musi być równy czasowi trwania dwóch impulsów taktujących. Impuls wstrzymujący dostęp sygnału zegarowego do rejestrów jest pobierany z wyjścia QD licznika US17. Jeżeli opóźnienie impulsu blokady zegara jest zbyt małe względem impulsów taktujących i występuje „przeskakiwanie" cyfr na polu odczytowym, trzeba opóźnienie to powiększyć, dołączając kondensator Cx o pojemności około 1 nF. Dla prawidłowej pracy układów konieczne jest również odwrócenie fazy między impulsami taktującymi, dochodzącymi do rejestrów a licznikiem US17. Do tego celu służy inwerter z tranzystorem T13.



Rys. 2. Schemat układu liczącego z pamięcią





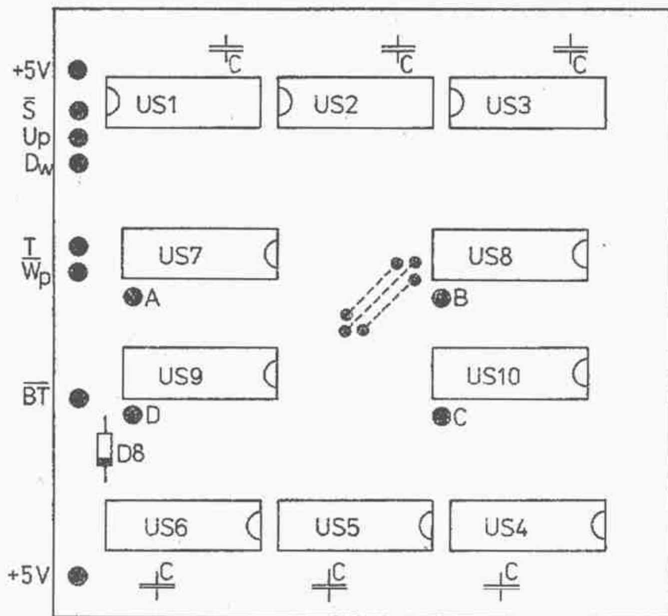
Rys. 3. Płytka drukowana licznika
a – strona elementów (i druku), b – strona druku

Moment synchronizacji wskaźnika z pamięcią, tzn. blokowanie dostępu sygnału zegara do rejestrów, jest wykorzystany do przepisania zawartości liczników do rejestrów oraz wpisania do liczników zaprogramowanych stanów.

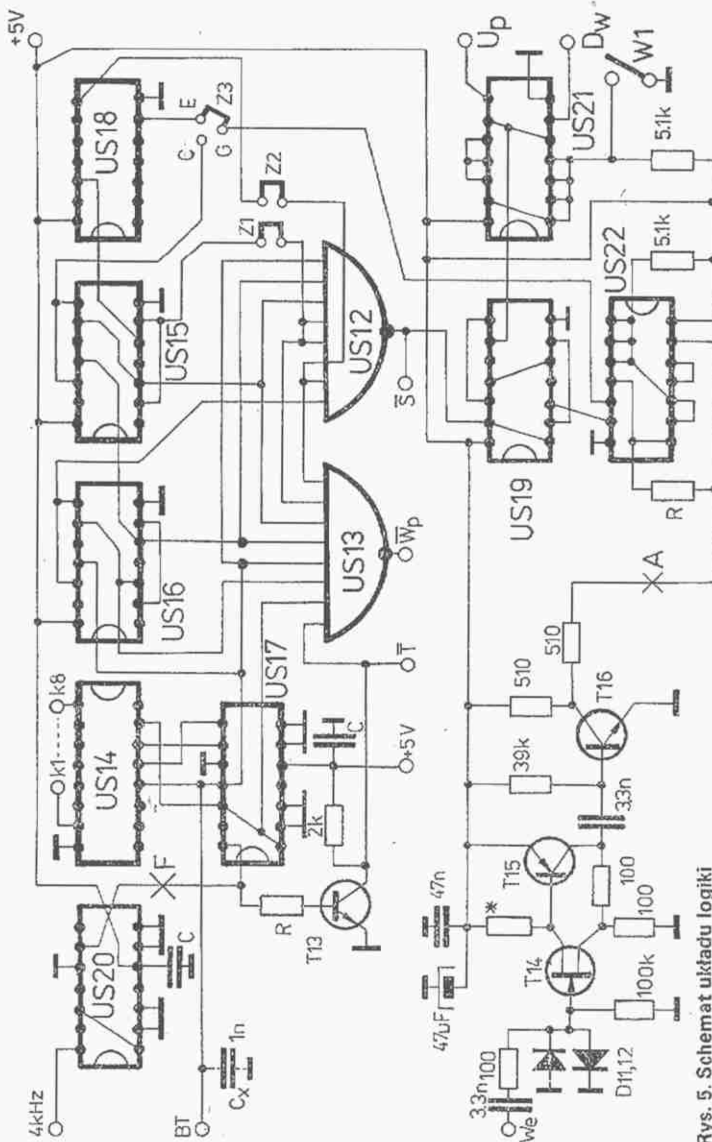
Do wykonania tych czynności służą impulsy generowane w układach scalonych US12, US13 (8-wejściowe bramki) na płytce logiki (rys. 5).

Układ logiki zamontowano na dwustronnie drukowanej płytce (rys. 6) zgodnie ze schematem montażowym z rys. 7.

Sygnał w sekwencyjnie przełączanej pamięci trafia do dekodera kodu BCD na system 7-segmentowego wyświetlania pracującego z układem scalonym US11 i tranzystorowymi kluczami T1...T7 (rys. 8). Ze względu na to, że z istniejących 8 wejść równoległych rejestrów do pamiętania stanów liczników wykorzystano tylko 6, w pozostałe dwa wpisano stany odpowiadające liczbie w kodzie binarnym 0101 i 1011. Powoduje to wyświetlenie na pierwszej i ostatniej pozycji wyświetlacza dwóch znaczników w kształcie odwróconych względem siebie liter C. Zastępują one dodatkowe diody świecące, które trzeba byłoby użyć do sygnalizacji, np. rodzaju pracy licznika, czy też



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce licznika

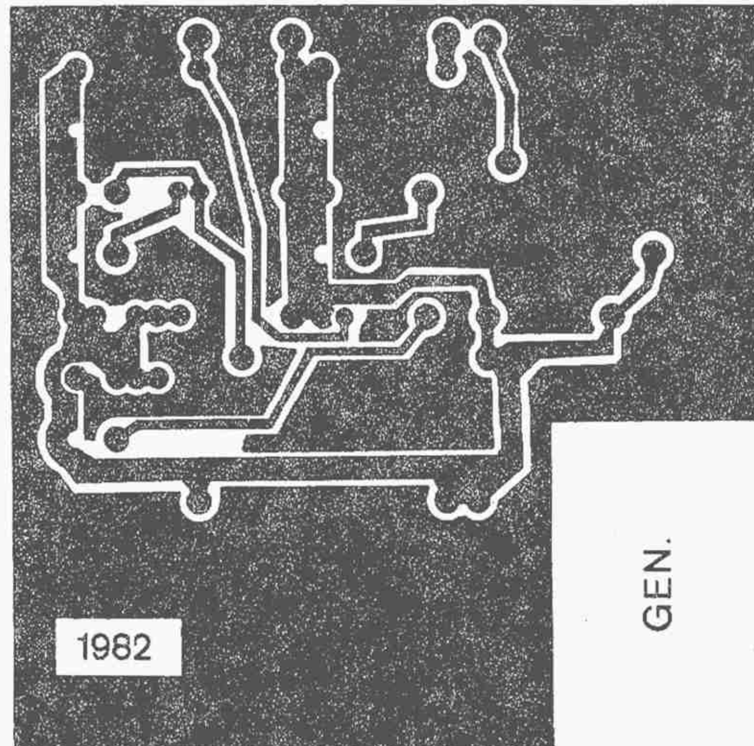


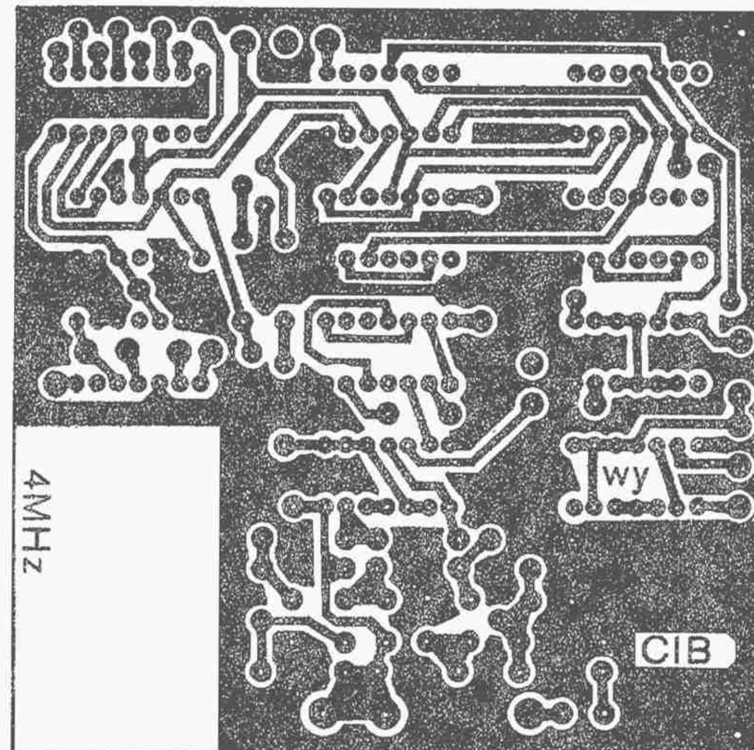
Rys. 5. Schemat układu logiki

stanu jego oprogramowania. Do kluczowania znaczników służą tranzystory T9 i T10. Znacznik pojawi się tylko wtedy, gdy jeden z tych tranzystorów zostanie włączony przez podanie stanu wysokiego do punktów X1 lub X2 (+5 V).

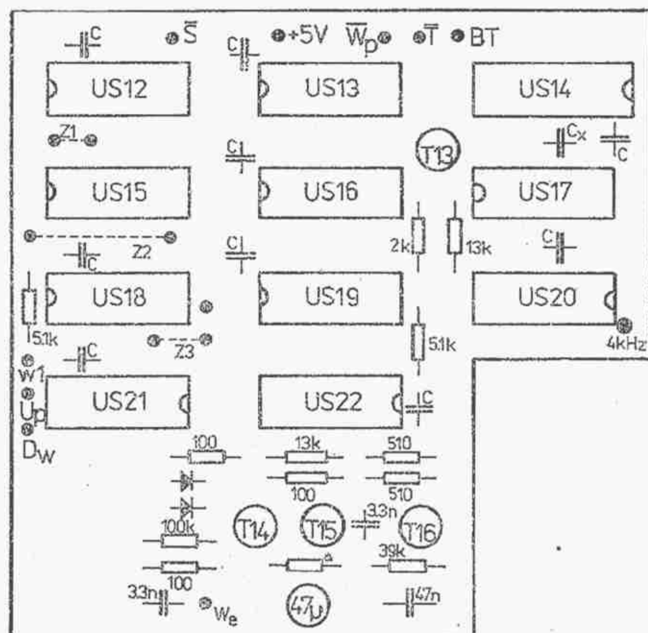
Zastosowany w przyrządzie system pamięci może pracować w każdym przyrządzie cyfrowym z licznikiem o maksymalnej pojemności 10^8. Układ wyświetlania wykonano na dwustronnie drukowanej płytce (rys. 9) zgodnie ze schematem montażowym z rys. 10.

Układ logiki sterowania licznikiem (schemat na rys. 5) generuje impulsy potrzebne do ustawienia dekad programowych, zapi-

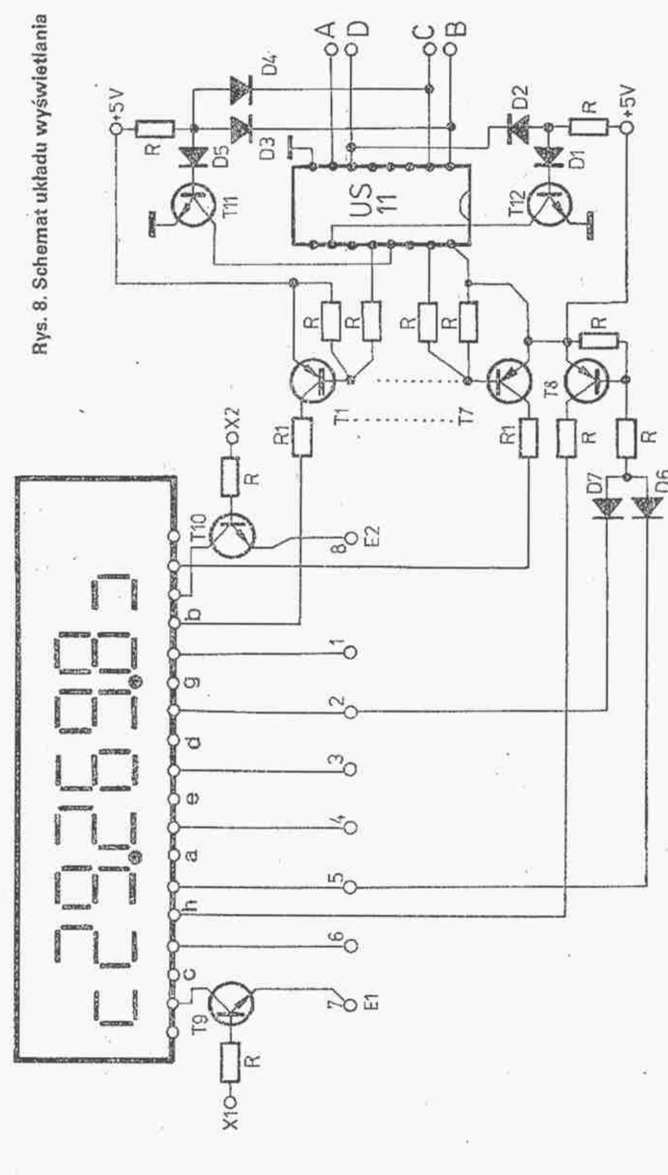




Rys. 6. Płytka drukowana układu logiki
a – strona elementów (i druku), b – strona druku

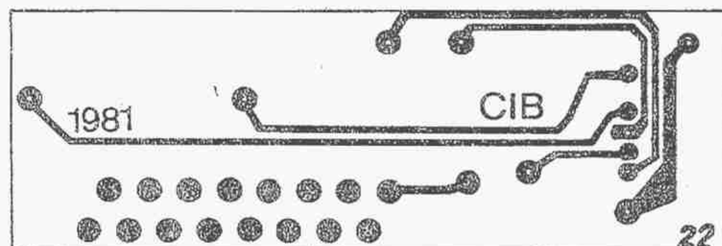


Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce logiki



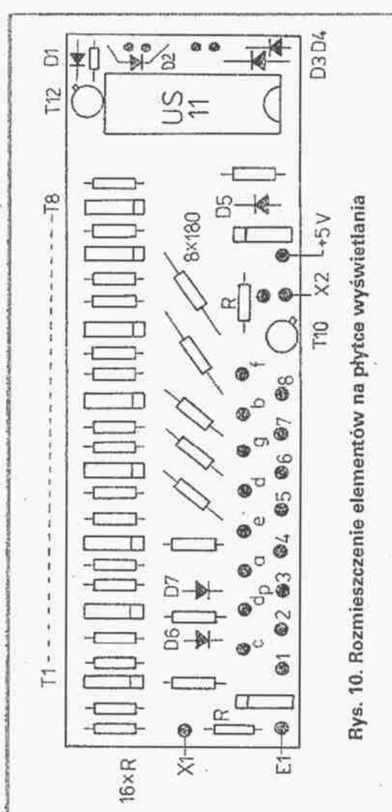
Rys. 8. Schemat układu wyświetlania

su informacji do pamięci, blokady zegara, otwarcia bramki głównej i taktowania rejestrów. Jest on bardzo prosty i nie wymaga szerszego omówienia. Wzmacniacz wstępny pracuje z tranzystorami T14...T16. Czułość wzmacniacza wynosi 50 mV w zakresie częstotliwości 100 kHz... 15 MHz i spada do około 100 mV na częstotliwości 40 MHz. Stosując inne tranzystory niż te, które podano, należy dobrać rezystor oznaczony gwiazdką, przy czym orientacyjna jego wartość wynosi około 200 Ω. Ze wzmacniacza wstępnego przez układ formowania impulsów sygnał trafia do bramki głównej US22 i dzielnika wstępnego o stopniu podziału 1:4.



Rys. 9. Płytka drukowana układu wyświetlania
a – strona elementów (i druku), b – strona druku

W dzielniku wstępnym wykorzystano podwójny przerzutnik D serii szybkiej H (US19). Umożliwiło to uzyskanie maksymalnej częstotliwości zliczania około 50 MHz, przy czym zastosowany w urządzeniu modelowym przerzutnik pracujący w dzielniku wstępnym nie był dobierany pod względem szybkości działania.



Rys. 10. Rozmieszczenie elementów na płytce wyświetlania

Jako US22 można zastosować UCY7410, zaś w miejscu US19 – UCY7474, lecz wówczas maksymalna częstotliwość pracy licznika spadnie do 25...30 MHz zależnie od egzemplarzy układów scalonych. Stopień podziału dzielnika wstępnego jest kompromisem między migotaniem ostatniej cyfry wskaźnika a liczbą pomiarów w jednostce czasu. Stopień podziału 1:4 ogranicza do minimum w najbardziej niekorzystnych warunkach migotanie ostatniej cyfry zapewniając jednocześnie taką częstotliwość pomiarów, że nie występuje zjawisko

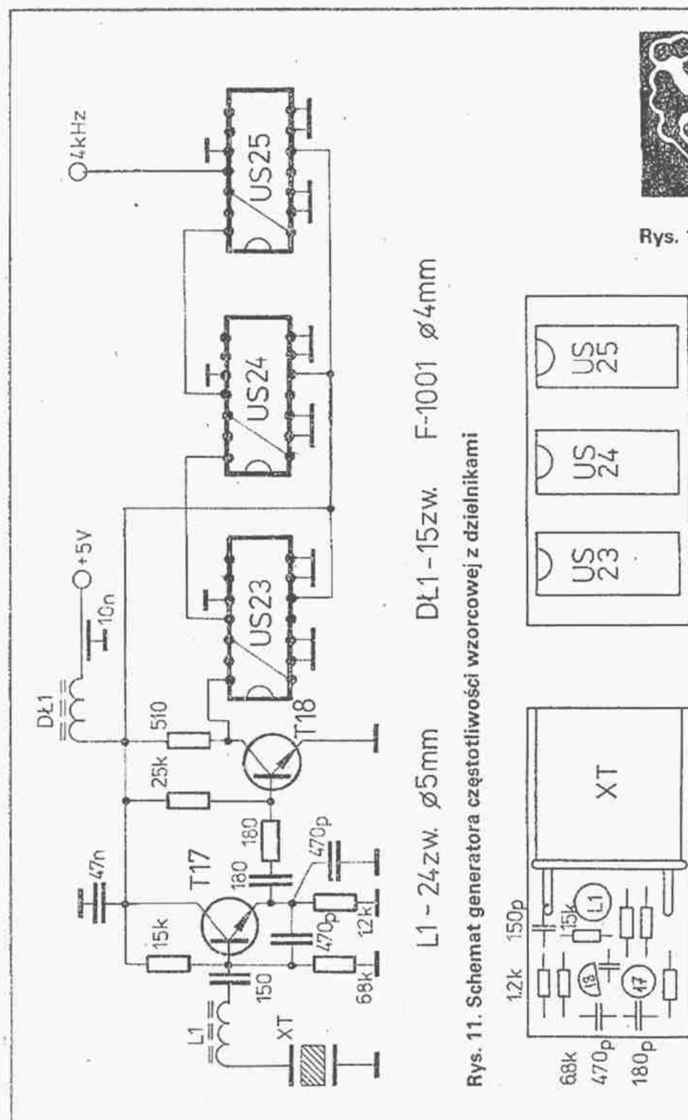
„wyczekiwania" przyrządu nawet przy szybkim przestrojeniu źródła częstotliwości pomiarowej.

Generator częstotliwości wzorcowej wraz z dzielnikami wstępnymi (schemat na rys. 11) wykonano na dwóch małych płytkach drukowanych, umieszczonych równolegle względem siebie, w metalowym ekranie o wymiarach 50×80×25 mm. Sposób wykonania płytek generatora oraz ich montaż w urządzeniu przedstawiono na rysunkach 12, 13 i 14. Następnie zespół generatora wlutowano w wycięcie w płytce logiki. Szczelne ekranowanie generatora jest konieczne ze względu na zakłócenia powodowane w odbiorniku przez licznik. Istotne jest, szczególnie w przypadku urządzeń KF, aby zastosowany rezonator kwarcowy miał możliwie małą częstotliwość rezonansową. Ze względu na zakłócenia autor nie poleca rezonatorów o częstotliwościach większych niż 100 kHz. W modelu pracuje kwarc

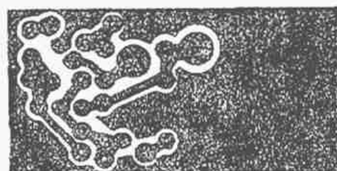
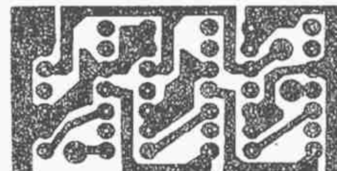
czy też różnicowe, sygnał z heterodyny musi być zliczony w górę lub w dół. Do zmiany kierunku zliczania służy wyłącznik W1, który trzeba sprzęgnąć z przełącznikiem pasm transceivera. Przy odbiorze CW stan wejść programujących musi być inny, gdyż faktycznie odbierana częstotliwość różni się o 700...800 Hz od wskazywanej przez licznik. Na schemacie przykładowo pokazano oprogramowanie licznika dla 10.700.0 kHz i 10.699.2 kHz. Zmiany programowania dokonuje się przełącznikiem W2.

Wykorzystując miernik w urządzeniu KF należy rozewrzeć zwory Z1, Z2, zaś zworą Z3 połączyć punkty C i G. W tym przypadku układ scalony US18 nie jest potrzebny i można go nie montować.

Aby odczytywać częstotliwość w zakresie 144 MHz należy wprogramować do licznika pośrednią częstotliwość i mierzyć



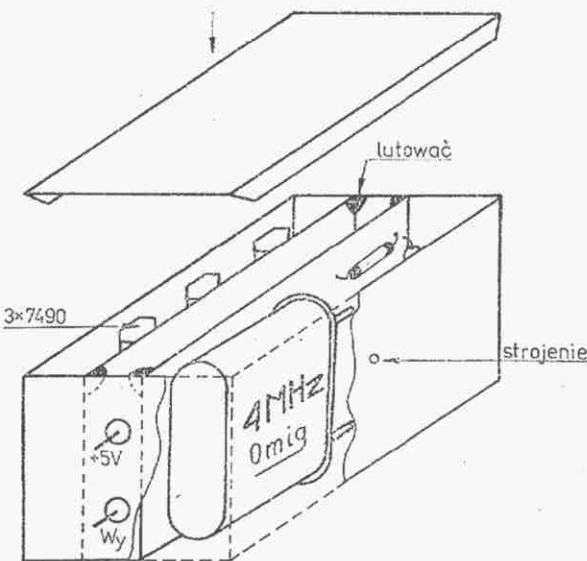
Rys. 11. Schemat generatora częstotliwości wzorcowej z dzielnikami

Rys. 12. Płytki drukowane układu generatora (a) i dzielników (b)

U w a g a: Laminat dwustronny – folia od strony elementów stanowi dodatkowy ekran

Rys. 13. Rozmieszczenie elementów na płytkach generatora i dzielników



Rys. 14. Sposób montażu płytek generatora i dzielników w urządzeniu

4 MHz, ale został on wykonany z myślą o pasmie 144 MHz, gdzie dobór częstotliwości kwarcu jest mniej krytyczny.

Zależnie od zastosowanego rezonatora i dzielników wstępnych częstotliwości wzorcowej należy odpowiednio połączyć jedno z wyjść układu scalonego US20 z wejściem US17 tak, aby w punkcie oznaczonym na schemacie literą F (rys. 5) otrzymać częstotliwość 1 kHz. Oczywiście US20 nie będzie potrzebny jeżeli z dzielników generatora uzyskamy częstotliwość wyjściową 1 kHz.

Istnieje kilka sposobów połączenia przyrządu z odbiornikiem czy transceiverem. Najlepszy polega na wprogramowaniu pośredniej częstotliwości do licznika i mierzeniu częstotliwości heterodyny. Zależnie od tego, czy mieszanie jest sumacyjne

częstotliwość jednego z powielaczy toru heterodyny odbiornika. Czas otwarcia bramki głównej musi być n-krotnie razy większy przy n-krotnym powielaniu sygnału heterodyny. Jednocześnie do wejść rejestrów a1...a4 należy doprowadzić stany odpowiadające 1 w kodzie binarnym (0001) tak, aby zamiast znacznika na pierwszym polu wyświetlona została 1 (sam miernik wskaże częstotliwość od dziesiątek MHz). Przy pomiarach w pasmie 144 MHz nie jest potrzebny układ scalony US21. Sygnał do licznika należy doprowadzić z wyjścia Q układu scalonego US19. Urządzenie modelowe jest dostosowane do pomiaru częstotliwości heterodyny 33,5 MHz, ponieważ z układem scalonym US18 czas bramkowania powiększa się czterokrotnie.

Projektując konstrukcję mechaniczną starano się zmniejszyć wymiary przyrządu. Cały układ został zmontowany na trzech płytkach drukowanych. Na jednej znajduje się układ liczący z pamięcią, na drugiej układ logiki z generatorem częstotliwości wzorcowej, a na trzeciej układ sterowania. Płytki logiki i licznika połączono nagwintowanymi wspornikami pochodzącymi z obudowy mikrofonu radiotelefonu „Ton". Płytkę wyświetlacza przylutowano prostopadle do nich za pomocą dwóch odcinków przewodu – CuAg2. Przed wlutowaniem układów scalonych i innych elementów trzeba sfazować ręcznie wiertłem Ø 3 mm otwory w płytkach, aby uniknąć niepożądanych zwarć (druk dwustronny).

Po sprawdzeniu połączeń i jakości lutowania uruchomienie rozpoczyna się od generatora kwarcowego. Możliwie najdokładniej kontrolujemy częstotliwość oscylacji za pomocą jednej z ogólnie znanych metod. Po włączeniu zasilania kontroluje się prądy pobierane przez płytki. Powinny one wynosić: część licząca około 0,6 A, płytki logiki z generatorem około 0,24 A, płytki wyświetlacza około 75 mA. Następnie sprawdza się, czy wejścia dekad zostały oprogramowane prawidłowo, przełączając przełącznik W2. Bez sygnału na wejściu licznik powinien wskazać częstotliwość zaprogramowaną.

Na samym końcu uruchamia się wzmacniacz wejściowy, dobierając elementy oznaczone gwiazdką na maksymalny sygnał w.cz. mierzony w punkcie A (rys. 5).

Dzięki zastosowaniu programowanych dekad rewersyjnych, uzyskano dużą uniwersalność miernika. Może on pracować w większości amatorskich urządzeń KF i UKF. Możliwe jest również dobudowanie drugiego wzmacniacza wejściowego z dzielnikiem wstępnym, dzięki czemu miernik będzie można stosować do odczytu częstotliwości w urządzeniach z wieloma generatorami (premiksery, podwójna przemiana itd.). Układ taki został wypróbowany praktycznie przez autora, lecz dokładny opis uzupełnień konstrukcyjnych w tym zakresie przekraczałby ramy niniejszego artykułu.

Wydatne ograniczenie pobieranego prądu można uzyskać stosując nie produkowane w kraju układy serii L i LS, ale ze względów ekonomicznych nie jest to opłacalne. Model urządzenia pracuje od ponad roku bez zastrzeżeń zdając egzamin praktyczny.

Wykaz elementów

Układy scalone

US1...US6	– UCY74192
US7...US10	– UCY74165
US11	– UCY7447
US12, US13	– UCY7430
US14	– UCY7442
US15, US16	– UCY7474
US17, US23, US24, US25	– UCY7490
US18	– UCY7472
US19	– UCY74H74
US20	– UCY7493
US21, US22	– UCY74H10

Tranzystory

T1...T8	– BC157
T9...T12	– BC147
T13	– BSXP87
T14	– BF256
T15	– AF139
T16	– BSXP93
T17, T18	– BF520

Diody

D1...D7, D11, D12	– BAYP94 itp.
D8	– BYP401/50
D9, D10	– AAP162

Inne

R1 – 180 Ω
R – 10...15 kΩ
C – 68 nF

Naprawy sprzętu elektronicznego – część I

Poniższym artykułem rozpoczynamy cykl artykułów nt. napraw elektronicznego sprzętu powszechnego użytku: odbiorników telewizyjnych i radiofonicznych, magnetofonów, gramofonów, wzmacniaczy oraz innych urządzeń domowego użytku zawierających układy elektroniczne. Po przedstawieniu ogólnych zasad lokalizacji uszkodzeń oraz ich usuwania, będą publikowane opisy naprawy niektórych rodzajów sprzętu, a także wybranych typów urządzeń.

Głównym celem tego cyklu artykułów jest ułatwienie amatorom-radioelektronikom i początkującym pracownikom serwisu pogłębienie znajomości metodologii przeprowadzania napraw sprzętu elektronicznego.

ZASADY OGÓLNE I WSTĘPNA LOKALIZACJA USZKODZENIA

Niezależnie od rodzaju sprzętu, jego przeznaczenia, konstrukcji i złożoności technicznej, w toku procesu naprawy można wyróżnić kilka etapów, w czasie których są realizowane:

1. Wstępna lokalizacja uszkodzenia
2. Szczegółowa lokalizacja
3. Ustalanie przyczyny wystąpienia uszkodzenia
4. Właściwe czynności naprawcze
5. Regulacje i strojenie.

Zakłada się, że zasada działania i konstrukcji naprawianego urządzenia są znane naprawiającemu. Jeśli tak nie jest, to proces naprawy powinien być poprzedzony uzupełnieniem wiadomości o naprawianym urządzeniu. Niekiedy, nawet w czasie przeprowadzania naprawy (np. po wstępnym zlokalizowaniu uszkodzenia) jest konieczne uzupełnienie wiadomości w odniesieniu do zastosowanych w urządzeniu układów lub ich parametrów. Nie należy żałować czasu na zapoznanie się ze schematem, konstrukcją i pracą danego urządzenia. Zwróci się on na pewno z nadatkiem, jeśli nie przy tej, to przy następnych naprawach.

Wstępna lokalizacja uszkodzenia

Przed przystąpieniem do naprawy należy zebrać informacje dotyczące: dotychczasowej pracy uszkodzonego urządzenia, warunków jego użytkowania (eksploatacji), objawów towarzyszących uszkodzeniu, końcowych objawów uszkodzenia, czy urządzenie było naprawiane (kiedy i przez kogo oraz co było w nim naprawiane), itd. Informacje przekazywane przez osobę użytkującą urządzenie należy nieraz uściślić zadając dodatkowe pytania. Zdarza się bowiem, że użytkownicy mylnie określają objawy uszkodzenia. Jest to szczególnie istotne np. przy omawianiu przez telefon naprawy, która ma być wykonywana w domu użytkownika urządzenia.

W czasie zbierania informacji związanych z uszkodzeniem nie należy lekceważyć nawet tych, które wydają się pozornie błahe. Praktyka wykazała, że mogą one nieraz „podpowiedzieć" rodzaj i miejsce uszkodzenia. Jeśli np. zostanie ujawniona

informacja, że uszkodzeniu urządzenia towarzyszyło wydobywanie się z niego dymu lub pojawił się swąd spalenizny, to zamiast włączania go do źródła zasilającego i dokonywania szeregu pomiarów kontrolnych, lokalizację uszkodzenia rozpocznie się od poszukiwania spalonego lub nadpalonego elementu.

Warto podkreślić, że takiego urządzenia, z którego wydobywał się dym lub swąd nie należy w żadnym razie włączać do źródła zasilającego i czekać na ponowne pojawienie się tych objawów. Wiadomo bowiem, że jedno uszkodzenie może pociągnąć za sobą następne, znacznie poważniejsze. Do źródła zasilającego można włączać urządzenie tylko wtedy, gdy ma się pewność, że nie ma w nim zwarcia lub innego uszkodzenia, które mogłoby przy pracy urządzenia spowodować dalsze.

W każdym przypadku po włączeniu zasilania uszkodzonego urządzenia zaleca się zachowanie czujności, aby w każdej chwili móc szybko odłączyć go od źródła zasilającego. Sygnałem mogą być np.: zauważone iskrzenie, silne trzaski słyszane z głośnika, bądź też ukazanie się smużki dymu.

Efektem końcowym wstępnej lokalizacji uszkodzenia jest zazwyczaj rozpoznanie, w jakim członie czy sekcji powstało uszkodzenie. Przykład podziału urządzenia na układy pełniące określone funkcje, zwane dalej sekcjami, przedstawiono na rysunku. Jest to układ blokowy odbiornika telewizyjnego monochromatycznego typu NEPTUN 427, którego opis działania i schemat były zamieszczone w numerze 7–8/80 „Re". Na przykładzie tego telewizora postaramy się wskazać tok postępowania przy wstępnej lokalizacji urządzenia.

Znając „historię" uszkodzenia i obserwując efekty oglądane na ekranie kineskopu oraz słyszane z głośnika należy poszukiwać zależności między objawami uszkodzenia a funkcjami poszczególnych sekcji. Efekty, jakie można zaobserwować na ekranie kineskopu i usłyszeć z głośnika po włączeniu odbiornika do sieci, dają się z grubsza podzielić na następujące grupy:

a) wadliwy dźwięk lub jego brak,
b) wadliwy obraz lub jego brak,
c) wadliwa siatka obrazowa (raster) lub jej brak,
d) wadliwa synchronizacja obrazu.

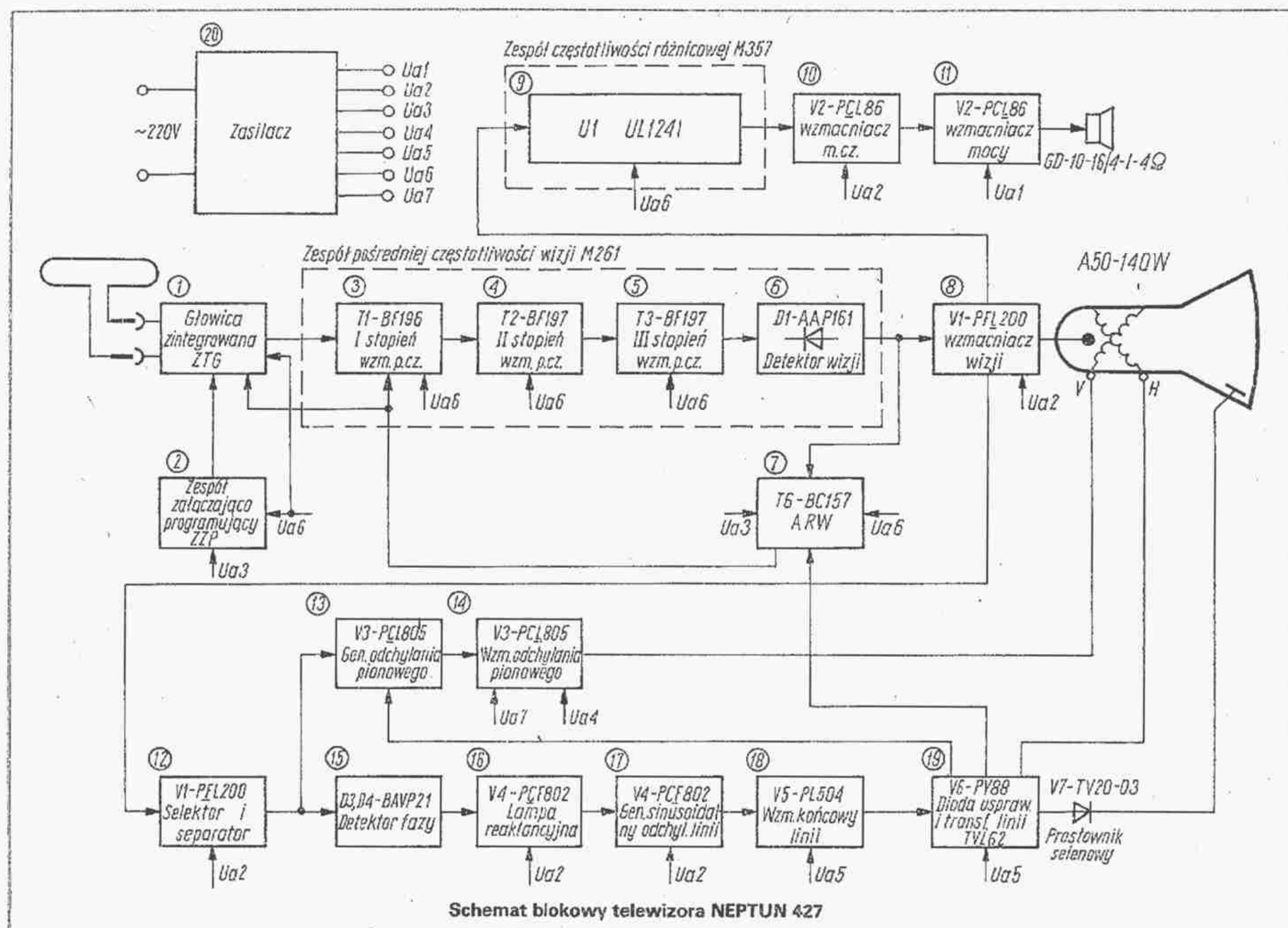
W przypadku a) obraz na ekranie kineskopu jest prawidłowy, a brakuje towarzyszącego dźwięku lub jakość obrazu pozostawia wiele do życzenia. W przypadku b) dźwięk nie budzi zastrzeżeń, a obraz ma wady lub nie pojawia się w ogóle.

Jeżeli na ekranie kineskopu nie widać siatki obrazowej (nie świeci ekran), to wtedy nie widać również i obrazu. W tym przypadku można założyć, że jeśli zostanie usunięte uszkodzenie powodujące brak świecenia ekranu, to pojawi się i obraz.

Brak dźwięku w rozpatrywanym przykładowo telewizorze może być wynikiem uszkodzenia się jednej z sekcji oznaczonych na schemacie blokowym numerami 9, 10 i 11 lub głośnika, względnie członu Ua1 zasilacza (żaden inny układ odbiornika nie jest zasilany tym napięciem). Jeżeli przy braku dźwięku słychać szum z głośnika i do tego jego poziom zmienia się przy pokręcaniu potencjometrem siły dźwięku, to szczegółowym badaniom należy poddać tylko sekcję 9. W przypadku, gdy szum ten jest niski i bardzo słaby (słyszalny tylko po zbliżeniu ucha do głośnika), to uszkodzenia należy szukać przede wszystkim we wzmacniaczu m.cz. (sekcja 10).

O fakcie uszkodzenia się wzmacniacza mocy (sekcja 11) i wzmacniacza m.cz. (sekcja 10) można przekonać się łatwo, dołączając do ich wejść odcinek przewodu (np. przewód połączeniowy do przyrządu pomiarowego). Jeśli wymienione sekcje działają, to powinien być słyszalny przydźwięk.

W przypadku, gdy dźwięk jest, ale zbyt słaby lub zniekształcony, to szczegółowym badaniom (drugi etap procesu naprawy) należy poddać cały wydzielony tor



Schemat blokowy telewizora NEPTUN 427

fonii. Jeśli jednak odbiornik był wcześniej naprawiany, a sekcje 9, 10 i 11 okażą się dobre, to należy sprawdzić także człon pośr. cz. Może się bowiem okazać, że np. w czasie nieumiejętnej naprawy zostały rozstrojone obwody pośr.cz. (pułapki kształtujące schodek fonii). Uszkodzenia w innych układach raczej nie wchodzą w rachubę, ponieważ wpływałyby również i na jakość obrazu.

Brak obrazu wówczas, gdy siatka obrazowa (raster) i jej jaskrawość oraz dźwięk są dobre, w rozpatrywanym odbiorniku nie występuje. Jakiekolwiek uszkodzenie w torze wizji, powodujące całkowity brak obrazu, spowodowałoby także i brak dźwięku, a w pewnych przypadkach i brak świecenia ekranu. W praktyce można natomiast często spotkać się z uszkodzeniami powodującymi złą jakość obrazu mimo tego, że jakość towarzyszącego dźwięku oraz jaskrawość i ostrość siatki obrazowej są dobre lub prawie dobre. Z możliwych objawów złej jakości obrazu można w tym przypadku wymienić: mały lub za duży kontrast, niedostateczną rozdzielczość, smużenie, „śnieżenie", podświetlanie lub podczernianie konturów, przechodzenie fragmentów obrazu w negatyw, strzępienie się boków obrazu, odkształcanie się (wyginanie) obrazu, „pływanie" oraz różne zakłócenia obrazu pasami poziomymi, skośnymi, morą itd.

W większości wymienionych przypadków złej jakości obrazu nie jest łatwo określić sekcję odbiornika, którą należy szczegółowo zbadać w celu zlokalizowania uszkodzenia. Zawężenie obszaru poszukiwań jest jednak możliwe na podstawie analizy informacji podanych przez użytkownika odbiornika oraz zmian zachodzących w obrazie i dźwięku przy poruszaniu regulatorów kontrastu, jaskrawości, dostrojenia, synchronizacji i innych znajdujących się w torze wizji.

Początkującym technikom serwisu można w tym miejscu radzić, że by po zarejestrowaniu w pamięci wszystkich szczegółów podanych im i zaobserwowanych przez siebie, przystąpili od razu do drugiego etapu naprawy, tj. do szczegółowej lokalizacji uszkodzenia przy użyciu aparatury pomiarowo-kontrolnej (będzie podana w dalszej części artykułu). W celu jednak szybszego osiągnięcia wyższych kwalifikacji, umożliwiających znaczne zawężanie obszaru niepewności już podczas wstępnej lokalizacji, powinni oni po znalezieniu każdego uszkodzenia przemyśleć, czy było możliwe wcześniejsze określenie uszkodzonego układu, czy takie same lub podobne objawy można zaobserwować, gdy uszkodzeniu uległyby inne układy itp.

Uszkodzenia powodującego brak świecenia ekranu, gdy tor dźwięku działa prawidłowo, należy szukać w obwodach zasilania kineskopu lub w samym kineskopie. Ewentualne uszkodzenie powstałe w sekcjach: 17, 18 lub 19 spowodowałoby również pogorszenie odbioru dźwięku (brak impulsów z transformatora wyjściowego linii, kluczujących układ ARW), a uszkodzenie w układach wzmacniacza wizji (sekcja 8) – brak dźwięku. Można spodziewać się uszkodzenia w układach zasilania kineskopu także i wówczas, gdy jest za mała lub za duża jaskrawość (obwody katody i siatki pierwszej) oraz gdy ostrość siatki obrazowej jest niedostateczna (głównie obwody siatki drugiej i czwartej). Mała jaskrawość świecenia może być także spowodowana uszkodzeniem się układu, z którego jest zasilana anoda kineskopu. Ten ostatni przypadek jest łatwo rozpoznawalny, ponieważ wtedy obraz zmienia znacznie swoje rozmiary, przy zmianach jaskrawości świecenia ekranu.
Jeżeli przy braku świecenia ekranu dźwięk jest zniekształcony, to uszkodzenia należy szukać w sekcjach od 17 do 19 włącznie. Dokładniejsza lokalizacja uszkodzenia jest w większości przypadków możliwa dopiero po przeprowadzeniu kilku określonych pomiarów w wymienionych sekcjach.

Niewłaściwości siatki obrazowej, z jakimi można spotkać się jeszcze w rozpatrywanym przykładowo odbiorniku mogą objawiać się jako: niewłaściwe rozmiary pola obrazu, naruszenie liniowości w pionie i poziomie, zniekształcenia geometryczne, plamy, ciemny pas poziomy oraz różne zakłócenia naruszające jednorodność świecenia ekranu. Należy tu podkreślić, że wszystkie wymienione zjawiska można zaobserwować także przy braku sygnału z anteny.
Małe rozmiary siatki obrazowej w pionie i w poziomie (jednocześnie) mogą być spowodowane uszkodzeniem się zasilacza sieciowego (sekcja 20 – niższe napięcia zasilające) lub którejś z sekcji od 17 do 19 włącznie. Przy złej pracy toru odchylania poziomego (sekcje 17 do 19), może być także mniejsza wysokość obrazu, ponieważ generator odchylania pionowego jest zasilany napięciem uzyskiwanym w układzie zrealizowanym z diodą usprawniającą. Napięcie to jest zwykle tym niższe, im jest węższa siatka obrazowa.

Jeżeli obraz zmalał jednocześnie w pionie i w poziomie, to nie należy rozpoczynać lokalizacji uszkodzenia od stopni końcowych obu układów odchylania (sekcje 14 i 18), ponieważ jest mało prawdopodobne, aby wystąpiły jednocześnie dwa niezależne uszkodzenia w dwóch różnych układach.

Uszkodzenia powodujące inne wymienione poprzednio mankamenty siatki obrazowej są łatwiejsze do wstępnego zlokalizowania, a mianowicie:
– przy złej liniowości w pionie uszkodzenie znajduje się zapewne w sekcji 14 (uszkodzenie w jednej z gałęzi sprzężenia zwrotnego lub w samej lampie);
– zniekształcenia geometryczne są najczęściej wynikiem uszkodzenia zespołu cewek odchylających (zwarcia międzyzwojowe lub przemieszczenie się magnesów korekcyjnych);
– przy pojawieniu się plam na ekranie kineskopu – jest wadliwy sam kineskop;
– strzępienie boków obrazu oraz inne zakłócenia w postaci białych lub czarnych poziomych kresek są powodowane przez wadliwy prostownik selenowy w układzie zasilacza anody kineskopu, bądź są wynikiem zwarć międzyzwojowych w transformatorze linii lub złego kontaktu grafitowej warstwy napylonej na czaszę kineskopu z masą;
– czarny (lub szary) poziomy pas o łagodnie narastającej czerni jest najczęściej wynikiem złej filtracji któregoś z napięć zasilających tor wizji.
Niewłaściwą synchronizację linii i ramki można zaliczyć do przypadków najłatwiejszych przy lokalizowaniu uszkodzenia. Do typowych objawów złej pracy układów synchronizacji można zaliczyć: kompletny brak synchronizacji obrazu, brak synchronizacji linii lub ramki, kiwanie się góry obrazu, wyginanie się obrazu w takt zmian treści obrazu, podrygiwanie obrazu w pionie oraz chwilowy brak synchronizacji różnych grup linii.
Jeżeli wystąpi całkowity brak synchronizacji linii i ramki, to uszkodzenia należy szukać w sekcji 12, w której następuje oddzielenie „grzebienia" impulsów synchronizujących linii i ramki od impulsów gaszących i treści obrazu. W tej samej sekcji należy szukać uszkodzenia także i wtedy, gdy jedna i druga synchronizacja są słabe. Gdy jednak słabej synchronizacji towarzyszy wyginanie się obrazu w takt zmian treści obrazu, to uszkodzenie może znajdować się tylko w obwodach sekcji 12, ale w którejś z sekcji od 3 do 8. Może np. wystąpić przesterowanie któregoś ze wzmacniaczy i obcięcie impulsów przed selektorem. Selektor obcina wtedy pozostałą część grzebienia impulsów synchronizacji wraz z treścią obrazu.
Łatwe jest znalezienie uszkodzenia w przypadku braku synchronizacji ramki, gdy synchronizacja linii nie budzi zastrzeżeń. Takie objawy są obserwowane w przykładowo rozpatrywanym odbiorniku po uszkodzeniu się w nim jednego z elementów znajdujących się w członach całkujących na wyjściu selektora (sekcja 12). Należy przy tym nadmienić, że są

Dc. na str. 28

KRÓTKOFALOWIEC polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK
NR 10 (276) PAŹDZIERNIK 1983

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa, tel. 26-73-73

Z DZIAŁALNOŚCI POLSKIEGO ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW

Stosownie do decyzji posiedzenia plenarnego Zarządu Głównego PZK, które odbyło się w kwietniu br., PZK włączył się do działalności Patriotycznego Ruchu Odrodzenia Narodowego. W Kongresie PRON wziął udział – jak już informowaliśmy – wiceprezes ZG PZK d/s organizacyjnych SP4BBU. Dalszym krokiem w kierunku realizacji tego postanowienia było wystosowanie apelu do Zarządów Oddziałów Wojewódzkich PZK i pełnomocników ZG PZK, w którym czytamy m.in.:

„Podejmując tę inicjatywę i jednocześnie decyzję, ZG PZK kierował się świadomością i pełnym przekonaniem, że idee PRON, program działania i jego wartości oraz cele do osiągnięcia są styczne z zasadami działania naszego Związku, określonymi statutem oraz normami, zwyczajami i obyczajami, obowiązującymi naszych członków – krótkofalowców zarówno na terenie kraju, jak również na arenie międzynarodowej. Uczestnicząc w działalności PRON, będziemy mieć możliwość wywierania większego wpływu na krzewienie pięknych idei równości, koleżeństwa i przyjaźni, poszanowania przekonań i poglądów innych ludzi, co może się przyczynić do powszechnego w kraju przywrócenia blasku tym wartościom człowieka, które przyjęliśmy i stosujemy jako czynnik zasad postępowania w każdej sytuacji życia osobistego i wewnątrzorganizacyjnego, do kształtowania atmosfery porozumienia społecznego wokół zasadniczej i nadrzędnej sprawy, jaką dla nas wszystkich winno być dobro i rozwój Ojczyzny – Polski Ludowej.
Będziemy również mieć możliwość wywierania większego wpływu na rolę i miejsce naszego Związku w życiu społeczno-politycznym kraju, jego kulturze ogólnej i technicznej. Dlatego też nie powinniśmy czekać, aż ktoś nam zrobi odpowiednie miejsce w życiu społecznym kraju, wyznaczy rolę i zadania oraz odpowie, jak powinniśmy się do nich ustawić. Musimy to zrobić sami. A że nasza działalność jest jedną z wielu, których suma stanowi całokształt problematyki wymagającej poprawy i odrodzenia, stąd nasze miejsce powinno być wśród tych i z tymi, którzy podjęli wysiłek wszechstronnego odrodzenia kraju.
Zarząd Główny PZK liczy w pełni na zgłoszenia i uczestnictwo wszystkich Oddziałów PZK oraz ogniw terenowych w działalności wojewódzkich i terenowych ogniw PRON".

Napływają już do ZG PZK pierwsze informacje o pozytywnym oddźwięku na powyższy apel i o włączeniu się terenowych ogniw PZK i indywidualnych członków do działalności PRON.
Najważniejszą imprezą sportową, organizowaną przez PZK w czerwcu br. były II Mistrzostwa Polski w Sportowej Telegrafii Morse'a. Honorowy protektorat nad mistrzostwami przyjął wicepremier prof. Edward Kowalczyk.
Mistrzostwa odbyły się w dniach 11 i 12 czerwca br. w Krakowie, w Pałacu Młodzieży. Organizatorem tych zawodów był ZOW PZK w Krakowie z upoważnienia ZG PZK. Startowało ogółem 16 zawodników i 1 zawodniczka.
W konkurencji jakościowej (odbiór i nadawanie) zwyciężył Józef Czystowski SP3JHT przed Adamem Suchetą SP9DH, w konkurencji odbioru szybkościowego zwyciężył Józef Czystowski przed Andrzejem Sikorkiem SP7OU, a w konkurencji nadawania szybkościowego zwyciężył Adam Sucheta przed Józefem Czystowskim. W ogólnej klasyfikacji zwyciężył Józef Czystowski przed Adamem Suchetą. Wśród juniorów najlepszy był Jacek Szaro SP-0022/KS, a w klasyfikacji drużynowej zwyciężył Oddział PZK w Gorzowie Wielkopolskim. Szczegółowe wyniki tych mistrzostw opublikowano w Biuletynie PZK.
W dniu 30 czerwca br. odbyło się kolejne posiedzenie Prezydium ZG PZK. W pierwszym punkcie porządku dziennego omawiano aktualną sytuację w PZK. Z wielkim zadowoleniem przyjęto przekazaną przez prezesa PZK informację o bliskim już rozpoczęciu akcji zwrotu licencji i sprzętu krótkofalarskiego następnym krótkofalowcom, którzy dopełnili już formalności aktualizacyjnych.
Wysłuchano sprawozdania przewodniczącego Komisji Międzynarodowej PZK SP5HS z działalności międzynarodowej PZK w ostatnim okresie.
Oceniono pozytywnie udział polskich zawodników w międzynarodowych mistrzostwach RFN w amatorskiej radiolokacji sportowej. Zajęli oni tam jedno drugie i jedno trzecie miejsce.
Przyjęto wnioski kol. SP5HS związane z przygotowaniami do przyszłorocznego Kongresu 1 Regionu IARU.
Ustalono tematykę posiedzeń Prezydium ZG PZK na drugie półrocze br.
W sprawach bieżących przyjęto m.in. regulamin Konkursu Twórczości Krótkofalarskiej, który będzie trwać od 1 września br. do 31 marca 1984 r. Konkurs ten ma przyczynić się do pobudzenia amatorskiej myśli technicznej i w konsekwencji przyczynić się do poprawy zaopatrzenia polskich krótkofalowców w sprzęt. Regulamin tego konkursu publikujemy niżej.
Postanowiono zwrócić się do instytucji, wydawnictw, zakładów produkcyjnych, zakładów rzemieślniczych i firm polonijnych, zainteresowanych rozwojem radiokomunikacji amatorskiej i zbytem swoich produktów wśród krótkofalowców, o ufundowanie nagród, będących uzupełnieniem nagród regulaminowych konkursu.

Regulamin

Konkursu Twórczości Krótkofalarskiej, ogłoszonego przez Zarząd Główny Polskiego Związku Krótkofalowców w 1983 r.

Cel konkursu

Celem konkursu jest pobudzenie krótkofalowców i radioamatorów polskich do opracowywania nowych konstrukcji sprzętu krótkofalarskiego oraz urządzeń pomiarowych i pomocniczych, przydatnych przy budowie i eksploatacji urządzeń krótkofalarskich, a także wyłonienia najlepszych opracowań do popularyzacji w publikacjach, bądź w celu wdrożenia ich do produkcji w zakładach produkcyjnych, warsztatach rzemieślniczych i firmach polonijnych.

Uczestnictwo w konkursie

W konkursie mogą wziąć udział wszyscy krótkofalowcy i radioamatorzy polscy, z wyjątkiem członków Sądu Konkursowego.

Czas trwania konkursu i sposób zgłaszania udziału

Konkurs rozpoczyna się w dniu 1 września 1983, a jego zakończenie nastąpi w dniu 31 marca 1984 roku. W tym czasie należy przesłać do organizatora – Zarządu Głównego PZK (skrytka pocztowa 320, 00–950 Warszawa) schemat, szkice lub fotografie i dokładny opis techniczny urządzenia zgłaszanego do konkursu, listem poleconym bez nazwiska i adresu nadawcy. Zamiast tych danych należy napisać: „Praca na konkurs". Wewnątrz listu należy umieścić zaklejoną kopertę, w której powinna znajdować się karta z imieniem, nazwiskiem, ew. znakiem wywoławczym i adresem autora opracowania. Koperta ta powinna być oznaczona godłem, którym także powinien być podpisany opis techniczny zgłaszanego urządzenia.
Zgłoszenie do konkursu stanowi równocześnie zgodę na opublikowanie przesłanej dokumentacji w „Radioelektroniku" lub w „Biuletynie PZK" na przyjętych tam zasadach – bez względu na ocenę Sądu Konkursowego.

Sąd Konkursowy

Sąd Konkursowy będzie powołany przez Prezydium Zarządu Głównego PZK, a skład jego będzie podany do publicznej wiadomości w miesięcznikach „Radioelektronik" i „Biuletyn PZK" i w Radiowym Biuletynie Informacyjnym PZK przed dniem otwarcia kopert ze zgłoszeniami, czyli przed dniem 31 marca 1984 roku. Sąd Konkursowy będzie pracować do chwili ogłoszenia wyników konkursu. Decyzje Sądu Konkursowego są ostateczne.

Rozstrzygnięcie konkursu

Po dniu 31 marca 1984 r. nastąpi protokólarne otwarcie przez Sąd Konkursowy kopert ze zgłoszeniami (bez naruszania kopert zawierających dane personalne uczestników konkursu) i nastąpi wstępna ocena zgłoszonych dokumentacji. Po wytypowaniu opracowań do II etapu konkursu nastąpi otwarcie kopert z danymi personalnymi uczestników konkursu. Autorzy opracowań dopuszczonych do II etapu zostaną niezwłocznie powiadomieni korespondencyjnie o miejscu i czasie dostarczenia modeli w celu ostatecznego rozstrzygnięcia konkursu. Rozstrzygnięcie to nastąpi podczas jednodniowej wystawy, zorganizowanej w miejscu i w czasie trwania Zjazdu Krajowego PZK. Uczestnicy II etapu konkursu dostarczą modele we wskazane miejsce na własny koszt i ryzyko. Od chwili dostarczenia modeli aż do chwili ich zwrotu właścicielom odpowiedzialność za dostarczone modele przyjmuje Biuro ZG PZK.
Ostateczną decyzję odnośnie klasyfikacji prac przyjętych do II etapu konkursu podejmie Sąd Konkursowy bezpośrednio przed otwarciem wystawy dla publiczności.
Przy ostatecznej ocenie prac Sąd Konkursowy będzie brać pod uwagę:
- parametry urządzenia,
- nowoczesność i oryginalność rozwiązania układowego,
- zastosowanie podzespołów dostępnych w kraju,
- przydatność do amatorskiego powielania lub do produkcji,
- estetykę wykonania,
- przejrzystość dostarczonej dokumentacji.

Organizator konkursu zastrzega sobie prawo wykorzystania dokumentacji wszystkich nagrodzonych i wyróżnionych opracowań do włączenia ich do przewidzianego książkowego zbioru wyników konkursu z zachowaniem praw autorskich twórców opracowań. W przypadku opracowań przyjętych do produkcji – organizator może odstąpić od skorzystania z tego prawa na wyraźne życzenie autora opracowania i przyszłego producenta.

Kategorie konkursu

Przewidziane są następujące kategorie konkursu:
1. Urządzenia nadawczo-odbiorcze, odbiorcze i nadawcze KF i UKF typu popularnego.
2. Urządzenia nadawczo-odbiorcze, odbiorcze i nadawcze KF i UKF typu wyczynowego.
3. Przyrządy i urządzenia pomiarowe dla celów krótkofalarskich, wyposażenie radiostacji amatorskich, anteny.
4. Sprzęt dla amatorskiej radiolokacji sportowej.

O zaliczeniu opracowania do kategorii urządzeń popularnych lub kategorii urządzeń wyczynowych decyduje Sąd Konkursowy.

Nagrody, dyplomy i wyróżnienia

Przewiduje się nagrodzenie trzech najlepszych opracowań w każdej kategorii konkursu nagrodami pieniężnymi w wysokości: 10 000 zł za pierwsze miejsce, 7000 zł za drugie miejsce i 5000 zł za trzecie miejsce, a także uhonorowanie dyplomami. Sąd Konkursowy może zmniejszyć lub zwiększyć liczbę nagród w każdej kategorii w zależności od liczby opracowań dopuszczonych do II etapu konkursu. Może także zrezygnować z przyznania pierwszej nagrody w dowolnych kategoriach. Sąd Konkursowy może przyznać autorom najlepszych opracowań nagrody dodatkowe: pieniężne, sprzętowe lub książkowe, w przypadku ufundowania takich nagród przez instytucje i zakłady zainteresowane rozwojem techniki krótkofalarskiej. Także autorzy opracowań nie nagrodzonych nagrodami regulaminowymi mogą otrzymać wyróżnienia pieniężne, sprzętowe lub książkowe.

Zakończenie konkursu

Po ogłoszeniu wyników konkursu Sąd Konkursowy rozwiązuje się. Nagrody, dyplomy i wyróżnienia będą wręczone przez Organizatora autorom najlepszych opracowań obecnym na Zjeździe Krajowym PZK lub będą przesłane pocztą. Formalności związane z przyjęciem do produkcji dowolnych opracowań biorących udział w konkursie będą załatwiać bezpośrednio między sobą autorzy tych opracowań i przedstawiciele producentów.

Postanowienia dodatkowe

1. W wystawie konkursowej mogą brać udział poza konkursem osoby nie uczestniczące w konkursie, a także wszelkiego rodzaju zakłady produkcyjne, po uprzednim (do dnia 31 marca 1984 r.) zgłoszeniu takiego zamiaru do Organizatora – Zarządu Głównego PZK. Sprzęt zgłoszony poza konkursem będzie dostarczony i eksponowany wyłącznie na ryzyko takiego wystawcy. Przewiduje się uhonorowanie modeli najlepszych urządzeń produkowanych seryjnie – dyplomami, a także możliwość popularyzacji ich w środowisku krótkofalarskim.
2. Podczas trwania wystawy może być zorganizowana giełda sprzętu, podzespołów i wydawnictw krótkofalarskich, obsługiwana przez oferentów. Udział w giełdzie związany jest z udziałem oferentów w kosztach wynajęcia powierzchni ekspozycyjnej. Udział w giełdzie należy uzgodnić z Biurem ZG PZK do dnia 31 marca 1984 r.

Zamiar zorganizowania konkursu dla amatorów-konstruktorów urządzeń krótkofalarskich został powzięty przed blisko trzema latami. Nie udało się ogłosić go wcześniej. Dziś jednak, w momencie podjęcia decyzji o zorganizowaniu konkursu, powstają warunki do podejmowania pełnej działalności krótkofalarskiej, w tym także konstrukcyjnej. Komisja Techniczna ZG PZK wiele obiecuje sobie po tym konkursie. Jego owocem powinno być wiele nowych, ciekawych i nowoczesnych opracowań, nadających się do popularyzacji w naszych czasopismach i w książkowym zbiorze. Liczymy także na to, że niektóre z nich będą wdrożone do produkcji w różnego rodzaju zakładach i przedsiębiorstwach. Da to w efekcie poprawę zaopatrzenia krótkofalowców w sprzęt, tak bardzo nam potrzebny, a tak trudny do zdobycia. Wyniki ankiety rozpisanej przez Komisję Techniczną ZG PZK są najlepszą ilustracją tych potrzeb i trudności. Liczymy na powszechny udział w konkursie konstruktorów sprzętu krótkofalarskiego, których tak wielu jest w naszym środowisku.
W konkursie mogą brać udział urządzenia wykonane specjalnie na konkurs, a także wykonane wcześniej, o ile ich opisy nie były jeszcze publikowane. Nagrody regulaminowe są może skromne, ale liczymy na powiększenie puli nagród poprzez fundowanie ich przez instytucje i zakłady zainteresowane w jakiś sposób rozwojem radiokomunikacji amatorskiej. Regulamin konkursu dopuszcza udział w wystawie konkursowej (poza konkursem) wszelkiego rodzaju producentów sprzętu przydatnego dla krótkofalowców: państwowych zakładów produkcyjnych, zakładów rzemieślniczych i firm polonijnych. Szeroki udział takich wystawców w wystawie konkursowej będzie niewątpliwie pożyteczny obustronnie.
Ekspozycja takich wyrobów może być połączona z ich sprzedażą, co zwiększy atrakcyjność wystawy i ułatwi producentom wejście na rynek krótkofalarski.

SP5QU

A MOŻE KLUBY REGIONALNE?

W numerze 3/83 „Radiolektronika" ukazał się artykuł kol. SP5QU pt. „Potrzeba pracy społecznej", w którym autor omawia niektóre aspekty wyraźnej tendencji spadkowej w pracach organizacyjnych większości klubów krótkofalarskich w Polsce, a także wskazuje na wiele przejawów zaniku chęci do rzetelnej pracy społecznej.
Problem to niezwykle ważny i bardzo na czasie. Tym więcej zresztą, że kryzys nie ominął również naszego krótkofalarstwa i tylko zbiorowym wysiłkiem możemy wyprowadzić je z trudnej sytuacji.
W artykule niniejszym chciałbym skoncentrować się nad jednym problemem, a mianowicie nad sprawą naszych klubów krótkofalarskich. Uważam, że niezbyt fortunne pozostawienie wolnej ręki w inicjatywie tworzenia różnych klubów miejscowych doprowadziło w ostatecznym efekcie do ich dewaluacji, do znacznego zerwania więzi organizacyjnych i koleżeńskich, do wyraźnej frustracji i zaniku bodźców, m.in. do pracy społecznej.

Obniżenie „lotów" wielu, zwłaszcza małych klubów, nie było bynajmniej zjawiskiem niespodziewanym. Oderwanie się od większego klubu, np. kilkunastu krótkofalowców, w celu założenia własnego klubu było często wyrazem własnych ambicji i określonych aspiracji, chociaż – trzeba to wyraźnie podkreślić – u wielu jednostek dał się zauważyć zapał i dobra wola. Ale życie ma swoje nieubłagane prawa. Wystarczyło, że któryś z członków wyjechał, ktoś poszedł odbywać zasadniczą służbę wojskową, u innego zmieniły się zainteresowania lub pojawiły się kłopoty rodzinne i po klubie pozostawała tylko kłódka w drzwiach. Oczywiście nie wszędzie, ale wystarczająco często, aby zaczęło to stanowić problem. Najbardziej smutną pozostałością po takim klubie jest reszta jego członków, najczęściej młodzieży szkolnej, która nie wie co z sobą zrobić. Albo rezygnuje z krótkofalarstwa, albo – niczym zbłąkana owca – zaczepia się w innym klubie.
Problemy małych klubów najbardziej jaskrawo wystąpiły w mniejszych aglomeracjach miejskich, w których istniało, bądź nadal istnieje kilka lub kilkanaście klubów krótkofalarskich. Współpraca między nimi jest z reguły znikoma, a poziom szkolenia niewystarczający. Wszystko wskazuje, że jedynym wyjściem z impasu jest stworzenie – przy zachowaniu dotychczas istniejących klubów miejscowych – bardziej eksponowanych klubów regionalnych. Wyobrażam sobie, że w każdym mieście wojewódzkim powinien działać jeden klub regionalny, którego podwoje otwarte byłyby dla każdego krótkofalowca z danego regionu, a goście z innych regionów – mile widziani. Przynajmniej nie błąkaliby się od zamkniętych na kłódkę drzwi jednego klubu do zamkniętych drzwi drugiego klubu.
Klub regionalny PZK nie byłby „instancyjnie wyższy" od pozostałych klubów miejscowych. Mógłby mieć własnych członków, podobnie jak każdy z pozostałych klubów miejscowych, mógłby, a nawet powinien, zrzeszać tych wszystkich krótkofalowców z województwa, którzy na miejscu nie mają klubów. Powinien w najszerszym zakresie realizować zasadę: „Krótkofalowcy dla regionu".

Klub regionalny PZK byłby miejscem spotkań wszystkich krótkofalowców regionu, byłby miejscem wymiany doświadczeń i porad, inspirowałby osiąganie wyższego poziomu i lepszego stylu pracy społecznej i organizacyjnej, a także operatorskiej i konstruktorskiej. Mógłby też zapewnić wyższy i bardziej regularny system szkolenia narybku krótkofalarskiego, tak ważnego w dobie coraz to większych wymagań i konieczności podniesienia naszego krótkofalarstwa na wyższy poziom.
Kol. SP5QU pisze o roli klubów krótkofalarskich i efektach ich pracy w pierwszych latach po zakończeniu II wojny światowej: „Taka wszechstronna rola klubu była magnesem przyciągającym silnie członków, którzy we wspólnym działaniu na rzecz klubu lub instytucji czy organizacji patronackiej, znajdowali satysfakcję, czując się związani przez to silniej z krótkofalarstwem".
A właśnie. Wspomniane przez SP5QU kluby były tak jeszcze nieliczne, że siłą faktu spełniały rolę klubów regionalnych, skupiających ogół miejscowych krótkofalowców, zarówno tych doświadczonych jak i początkujących. Późniejsza „eksplozja" klubów doprowadziła do ich rozproszenia, znacznego rozluźnienia więzi organizacyjnych i koleżeńskich, a w konsekwencji do pogorszenia pracy klubów.

Moją koncepcję chciałbym jeszcze uzupełnić dwiema uwagami: natury formalnej i merytorycznej. Formalnie podział na kluby regionalne i miejscowe będzie zgodny z obowiązującym obecnie statutem PZK, który przewiduje zakładanie klubów PZK, obojętnie czy nazwiemy je klubami regionalnymi czy miejscowymi. Merytorycznie – klubem regionalnym mógłby zostać każdy bardziej aktywny klub PZK działający na terenie miasta wojewódzkiego, o ile ma odpowiednie pomieszczenia, a jego zarząd wyrazi na to zgodę, z tym, że w początkowym okresie powinien istnieć tylko jeden klub regionalny w mieście.

SP8HR

BARDZO INTERESUJĄCA KSIĄŻKA

Nakładem Instytutu Wydawniczego PAX ukazała się na półkach księgarskich w maju br. bardzo interesująca książka (Kazimierz Malinowski – „Żołnierze łączności walczącej Warszawy", 372 stronice, cena 450 zł), która powinna szczególnie zainteresować krótkofalowców. Autor, oficer łączności Armii Krajowej, od wielu lat publikujący opracowania historyczne dotyczące żołnierzy łączności w konspiracji i w Powstaniu Warszawskim, oddaje do naszych rąk monografię, opartą na dokumentach i relacjach uczestników omawianych wydarzeń, którą czyta się „jednym tchem", mimo że dominują tu suche fakty, daty, fragmenty regulaminów i instrukcji. Jest tu także wiele nazwisk i pseudonimów żołnierzy łączności, dowódców wszystkich szczebli i osób współdziałających z Armią Krajową. Szerokie tło historyczne pozwala czytelnikowi na pogłębienie swoich wiadomości o tamtych dniach walki i męczeństwa.
Autor podkreśla parokrotnie wkład członków Polskiego Związku Krótkofalowców w opanowanie problemów propagacyjnych i technicznych, z jakimi borykali się konspiracyjni żołnierze łączności. Pisze także wiele o ich bezpośrednim udziale w produkcji sprzętu i akcjach. Choć nie podaje ich przedwojennych (a tym bardziej obecnych) znaków wywoławczych, to ich nazwiska, spotykane co kilka kart książki i w skorowidzu nazwisk i pseudonimów, skojarzą się natychmiast – szczególnie starszym nieco krótkofalowcom – ze znakami wywoławczymi słyszanymi obecnie lub jeszcze do niedawna w „eterze". Wśród licznych fotografii znajdujemy podobizny niektórych z nich. Szczególnie dużo informacji, dotyczących konspiracyjnej produkcji radiowego sprzętu łączności, przekazał autorowi por. „Adler" – mgr inż. Czesław Jan Brodziak, znany nam przede wszystkim jako SP5QC, zmarły w grudniu 1981 roku.

SP5QU

Dokończenie ze str. 24

i takie odbiorniki, w których impulsy synchronizacji ramki mogą ulec ograniczeniu także w obwodach wzmacniacza wizji. Dotyczy to szczególnie odbiorników wyposażonych we wzmacniacze wizji lampowe, z rezystorami katodowymi o stosunkowo znacznej wartości, zablokowanymi kondensatorami elektrolitycznymi lub innymi o pojemności rzędu kilku nF. Utrata pojemności wymienionego kondensatora powoduje wystąpienie ujemnego sprzężenia zwrotnego w obwodzie wzmacniacza wizji dla sygnałów o małych częstotliwościach i tym samym ograniczenie ich wzmocnienia. Pewną wskazówką, że ma się do czynienia z takim przypadkiem, może być jakość obrazu. Obraz jest wtedy bardzo plastyczny (mały kontrast dużych powierzchni).

Brak synchronizacji linii jest spowodowany zwykle złą pracą sekcji 15 (uszkodzenie się któregoś z elementów lub brak impulsów z selektora względnie z transformatora wyjściowego linii).

Kiwanie się góry obrazu jest najczęściej wynikiem zwiększenia się stałej czasowej obwodu wejściowego selektora (zwiększenie się np. rezystancji rezystora siatkowego). Przy zbyt dużej stałej czasowej, po każdym przejściu impulsu półobrazu przez selektor, napięcie odcięcia na siatce lampy utrzymuje się przez dosyć długi okres czasu (lampa zatkana). Może więc na wyjściu selektora wystąpić chwilowy brak impulsów synchronizacji linii.

Podrygiwanie obrazu, podobnie jak „wyrywanie" całych grup linii jest najczęściej powodowane iskrzeniem (przebiciami) w obwodach wysokiego napięcia. Mogą też powodować je tzw. zimne lutowania w wymienionych obwodach.

Z.B.

Cd. w następnym nrze

Podstawy techniki cyfrowej — część III

MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

BRAMKI LOGICZNE (cd.)

Generatory fali prostokątnej

Bramki NAND typu 00 znalazły szerokie zastosowanie w generatorach przebiegów impulsowych. Zakres generowanych częstotliwości rozciąga się od ułamków herca do kilku megaherców. Układy generatorów różnią się między sobą stopniem złożoności struktury, zakresem generowanych częstotliwości, stałością częstotliwości itp. Prostą konstrukcją odznaczają się generatory z obwodami RC. Jeden z układów tego rodzaju jest przedstawiony na rys. 7.

Układ ma dwa wyjścia komplementarne, co oznacza, że pojawiające się na nich przebiegi impulsowe mają przeciwne fazy. Jeśli do wejścia G zostanie podany poziom napięcia odpowiadający wysokiemu stanowi logicznemu, to układ generuje falę prostokątną o częstotliwości powtarzania:

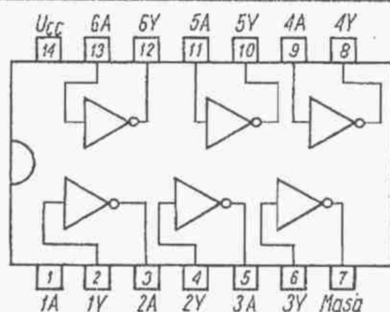
$$f \cong 1/2\,RC$$

przy czym:
$R = R1 = R2$
$C = C1 = C2$

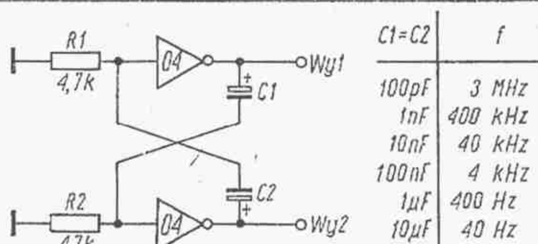
Częstotliwość generowanego przebiegu można dobierać skokowo, zmieniając wartość pojemności C. Wymuszenie na wejściu G poziomu logicznego L powoduje zanik generacji. Funkcję, jaką spełnia tu wejście G, określa się bramkowaniem, a wejście G nazywa się wejściem bramkującym. W przypadku, gdy nie zachodzi konieczność bramkowania generatora (pożądana jest ciągła generacja impulsów), wejścia bramki B1 można połączyć ze sobą tak, jak w przypadku bramki B2. Umożliwia to wówczas użycie zamiast bramek NAND (00) bramek NOT (04).

Układ scalony UCY7404N zawiera w jednej obudowie 6 inwerterów. Sposób rozmieszczenia wyprowadzeń układu jest przedstawiony na rys. 8.

Zastąpienie bramek NAND negatorami daje w efekcie prostszy układ. W technice cyfrowej układ jest tym prostszy im mniejsza liczba wyprowadzeń układów scalonych jest wykorzystana (rys. 9). Dokonując niewielkiej modyfikacji podany układ można zastosować do sterowania dwóch diod świecących (rys. 10). W układzie tym uzyskuje się przemienne świecenie diod w przypadku, gdy do wejścia bramkującego G podaje się poziom H.



Rys. 8. Rozkład wyprowadzeń układu scalonego UCY704N

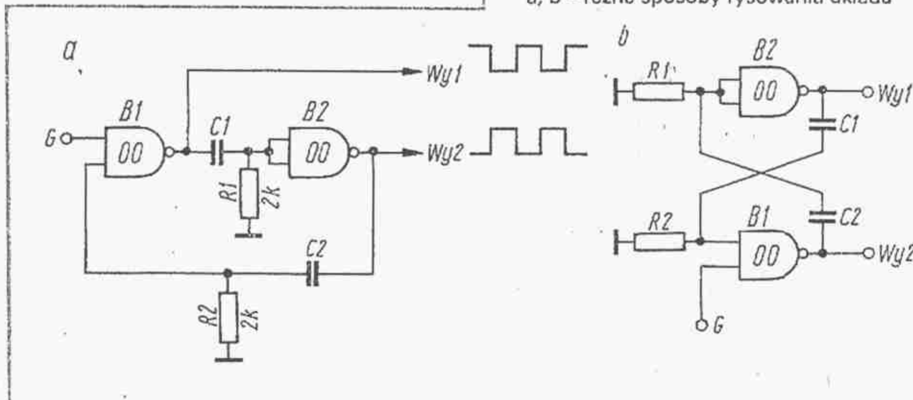


C1=C2	f
100pF	3 MHz
1nF	400 kHz
10nF	40 kHz
100nF	4 kHz
1µF	400 Hz
10µF	40 Hz

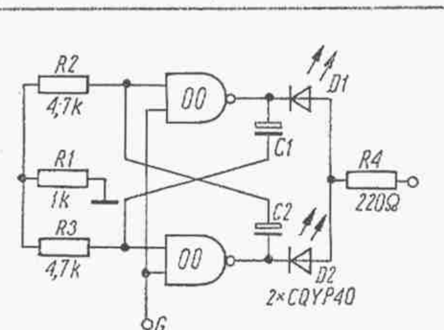
Rys. 9. Prosty generator z bramek NOT

Jeśli do wejścia G zostanie podany poziom L, obydwie diody są wygaszone.

Częstotliwość błysków wynosi 2 Hz przy zastosowaniu dwóch kondensatorów C1 = C2 = 50 µF/6 V.



Rys. 7. Generator RC
a, b – różne sposoby rysowania układu

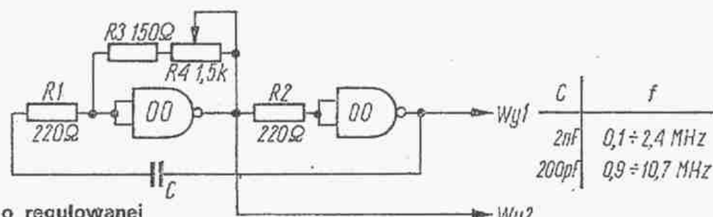


Rys. 10. Układ sterujący diodami LED

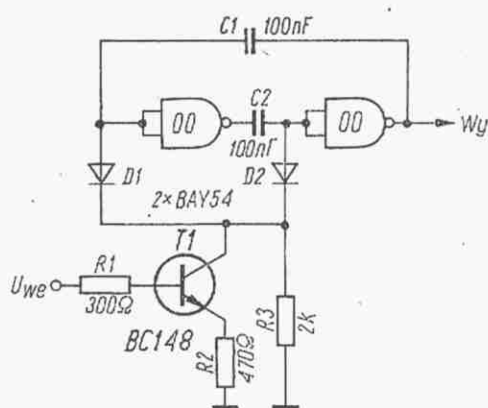
Kolejną odmianą układu podstawowego jest układ przedstawiony na rys. 11. Jest to generator o częstotliwości powtarzania regulowanej napięciem wejściowym U_{we}. Zamiast rezystorów R1 i R2 użyto diod D1, D2 i tranzystora T1, który pracuje jako źródło prądowe. Dla podanych na rysunku wartości elementów zakres regulacji częstotliwości wynosi od 1,5 kHz do 5 kHz przy zmianie napięcia U_{we} od +1 V do +5 V. Płynną regulację częstotliwości można również uzyskać w układzie przedstawionym na rys. 12. Wykorzystano tutaj linearyzowane bramki logiczne, w których zastosowano rezystancyjne ujemne sprzężenie zwrotne.

Bramka linearyzowana zachowuje się podobnie jak wzmacniacz liniowy odwracający fazę, o dużym wzmocnieniu. Kaskadowe połączenie dwóch takich bramek daje łączne przesunięcie fazy o 360°. Sprzężenie wejścia z wyjściem za pomocą kondensatora powoduje wzbudzenie się układu i generację drgań prostokątnych. Innym rodzajem generatorów stosowanych w przypadku, gdy wymagana jest duża stabilność częstotliwości powtarzania, są układy z rezonatorami kwarcowymi. Stosuje się w tym przypadku z reguły bramki linearyzowane. Jeden z kilku znanych układów przedstawiono na rys. 13. Maksymalna częstotliwość przebiegu generowanego jest ograniczona parametrami bramek i dla serii UCY74 wynosi około 5 MHz. Gdy wyjście generatora ma być silnie obciążone, co mogłoby wpłynąć na zmianę jego parametrów, można zastosować dodatkową bramkę separującą (bramka B3).

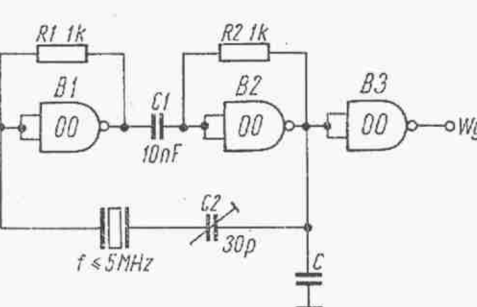
Dla osiągnięcia poprawnej pracy, w układach generatorów zaleca się stosować bardzo staranne odsprzęganie zasilania. Osiąga się to przez dołączenie między wyprowadzenia zasilania i masy układu



Rys. 12. Generator o regulowanej częstotliwości

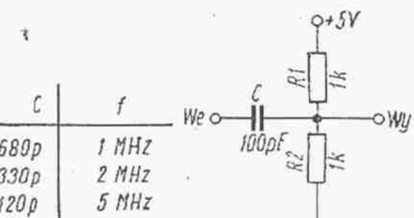


Rys. 11. Generator przestrajany napięciem

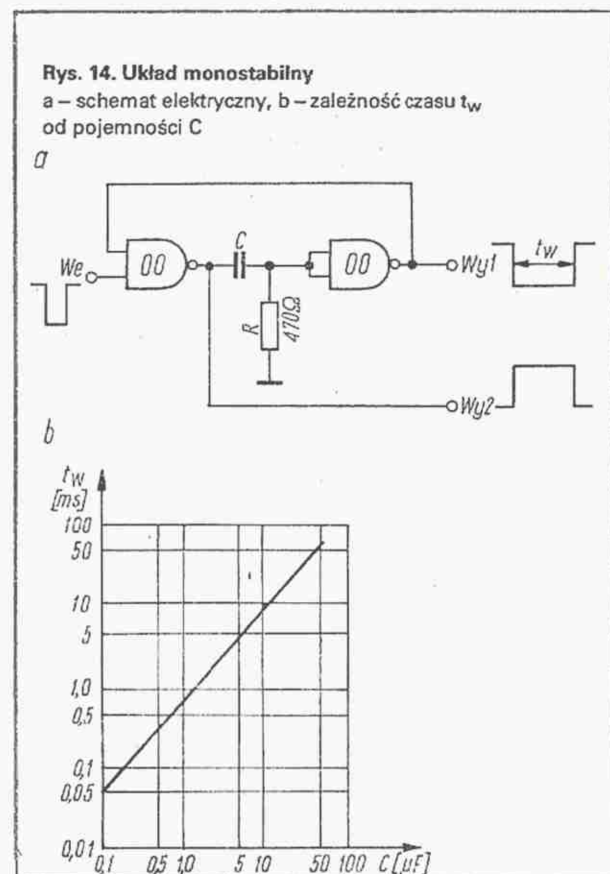


C	f
680p	1 MHz
330p	2 MHz
120p	5 MHz

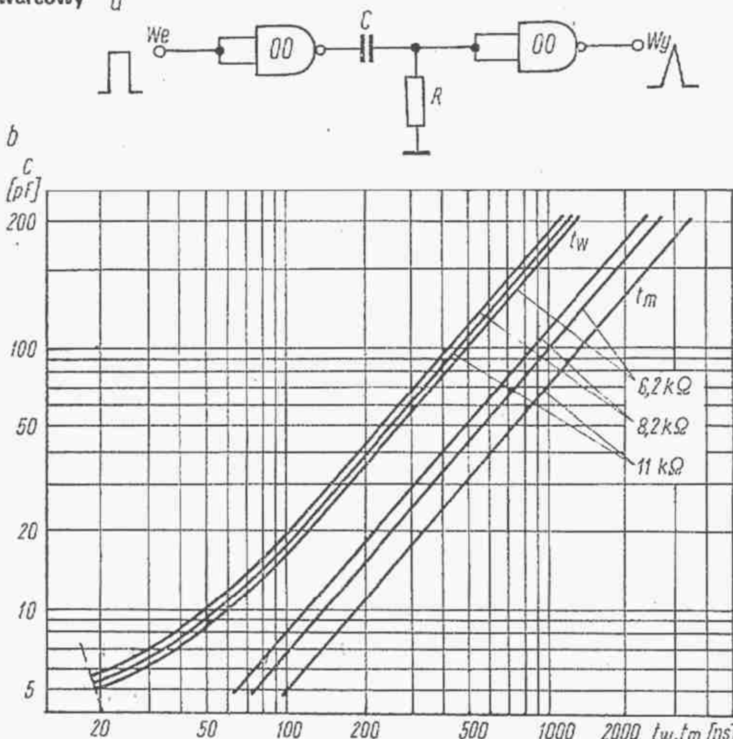
Rys. 13. Generator kwarcowy



Rys. 15. Układ różniczkujący



Rys. 14. Układ monostabilny
a – schemat elektryczny, b – zależność czasu t_w od pojemności C



Rys. 16. Układ różniczkujący
a – schemat elektryczny,
b – zależność czasów t_w i t_m od wartości R, C

scalonego kondensatora ceramicznego o pojemności od 10 nF do 100 nF stosując jak najkrótsze połączenia.

Układy monostabilne i wyzwalające

Oprócz generatorów stabilnych można również budować przy użyciu podstawowych bramek logicznych układy monostabilne (uniwibratory).

Schemat generatora monostabilnego przestawiono na rys. 14. Doprowadzenie do wejścia układu, krótkiego impulsu o polaryzacji ujemnej, powoduje wygenerowanie na wyjściach pary impulsów komplementarnych o czasie trwania t_w zależnym od wartości elementów R, C.

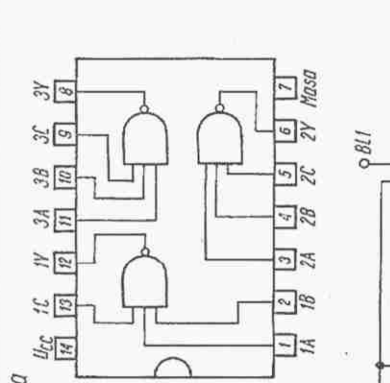
W przypadku, gdy impuls wejściowy trwa dłużej niż czas t_w, należy do wejścia przyłączyć dodatkowy układ przedstawiony na rys. 15. Jest to układ różniczkujący (wyzwalający), tzn. dający na wyjściu krótki impuls w odpowiedzi na zbocze impulsu wejściowego. Przy zboczu narastającym pojawia się impuls dodatni, a przy zboczu opadającym – impuls ujemny.

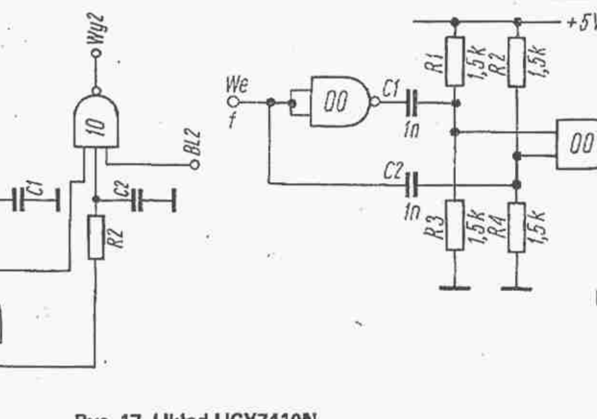
Inna realizacja układu różniczkującego przedstawiona jest na rys. 16. Układ reaguje tylko na zbocze narastające impulsu wejściowego. W odpowiedzi na nie, na wyjściu pojawia się krótki impuls dodatni. Czas trwania t_w tego impulsu zależy od wartości elementów R, C (zgodnie z przedstawioną na rys. 16b zależnością). Układ charakteryzuje się tzw. czasem martwym t_m. Oznacza to, że działa on poprawnie, jeżeli odstęp między impulsami wejściowymi jest większy od t_m (rys. 16c).

Czas martwy jest również funkcją wartości elementów R, C (rys. 16b). Wykorzystując trzywejściowe bramki NAND układu scalonego UCY7410N można zbudować układ reagujący na oba zbocza impulsu wejściowego (rys. 17). Na wyjściu Wy1 pojawia się impuls ujemny w odpowiedzi na zbocze narastające, a na wyjściu Wy2 impuls ujemny w odpowiedzi na zbocze opadające. Ponadto istnieje możliwość niezależnego blokowania bramek wyjściowych za pomocą sygnałów BL1 i BL2.

Na wyjściu zablokowanej bramki (BL=L) występuje stały poziom H niezależnie od sygnałów wejściowych.

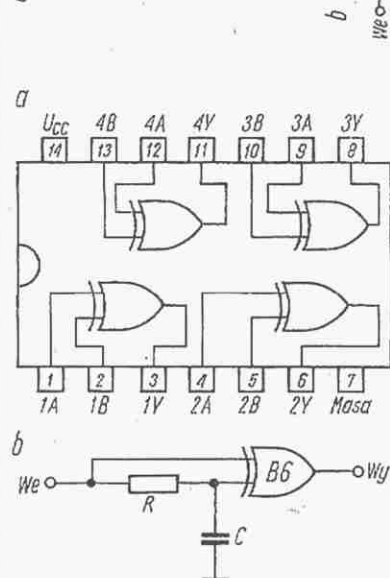
Układy różniczkujące reagujące na dwa zbocza można również budować przy użyciu bramek EX-OR typu 86 (rys. 18). Układ przedstawiony na rysunku, sterowany impulsem prostokątnym z wyjścia typowej bramki TTL, dostarcza na wyjściu impulsy dodatnie w odpowiedzi na dowolne zbocze impulsu wejściowego. Wykorzystując układy różniczkujące można budować układy powielające częstotliwość wejściową. Na przykład, układ z bramką EX-OR daje na wyjściu przebieg o częstotliwości dwa razy większej od częstotliwości przebiegu wejściowego. Analogiczną funkcję pełni układ przedsta-



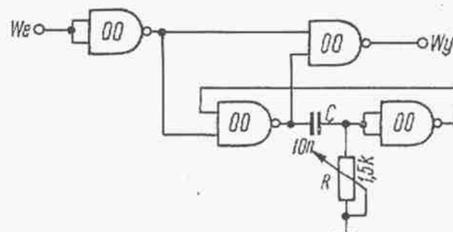


Rys. 17. Układ UCY7410N
a – rozkład wyprowadzeń,
b – układ różniczkujący

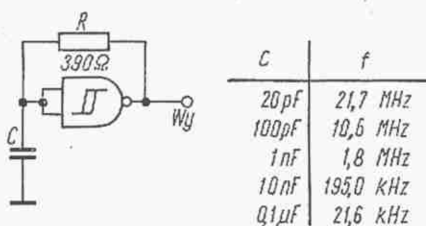
Rys. 19. Podwajacz częstotliwości



·Rys. 18. Układ scalony UCY7486N
a – rozkład wyprowadzeń,
b – układ różniczkujący

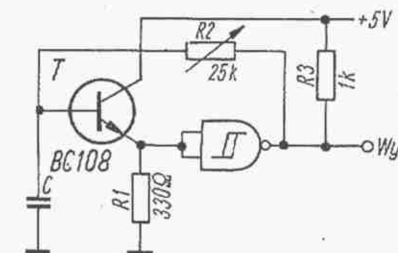


Rys. 20. Regulowany dzielnik częstotliwości

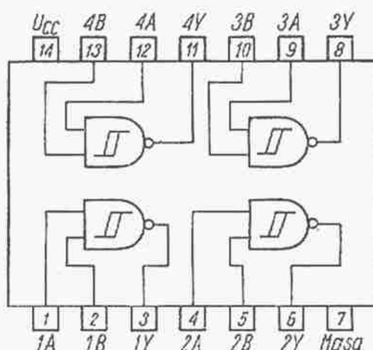


C	f
20 pF	21,7 MHz
100pF	10,6 MHz
1 nF	1,8 MHz
10 nF	195,0 kHz
0,1 μF	21,6 kHz

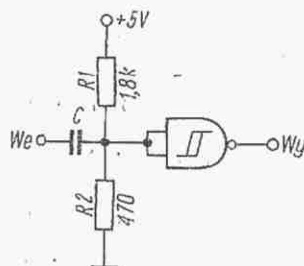
Rys. 23. Generator fali prostokątnej



Rys. 24. Generator małych częstotliwości



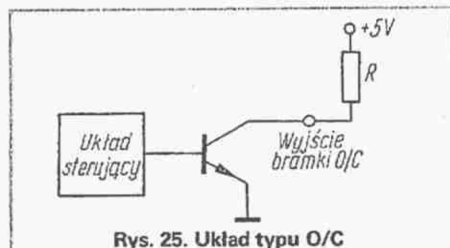
Rys. 21. Rozkład wyprowadzeń układu scalonego UCY74132N



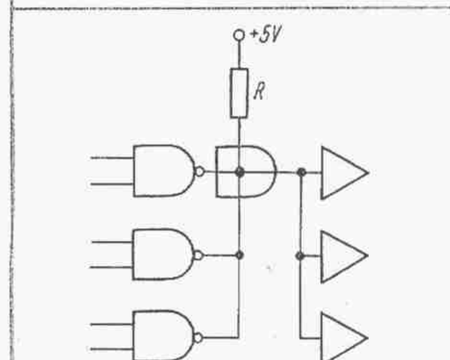
Rys. 22. Przetwornik napięcia sinusoidalnego na prostokątne

wiony na rys. 19. Dobierając odpowiednio stałe czasowe lub przyłączając do wyjścia układ monostabilny można uzyskać wymagane wypełnienie przebiegu wyjściowego. Łączenie kaskadowe n stopni podwajających częstotliwość daje 2^n-krotne zwiększenie częstotliwości wyjściowej w stosunku do wejściowej. Możliwe jest również zrealizowanie układu pełniącego odwrotną funkcję, tzn. dzielnika częstotliwości.

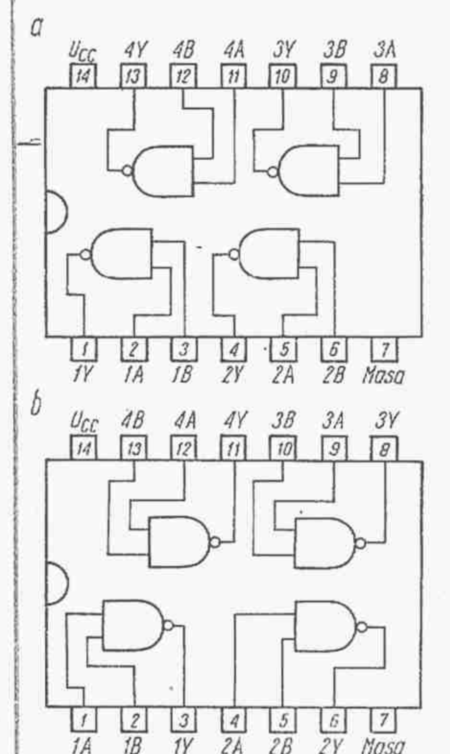
Na rysunku 20 przedstawiono układ regulowanego dzielnika częstotliwości z wykorzystaniem uniwibratora. Zakres częstotliwości wejściowej wynosi od około 10 do 200 kHz. Częstotliwość 10 kHz można podzielić tylko przez 2, ale ze wzrostem częstotliwości rośnie możliwość podziału; częstotliwość 200 kHz można podzielić przez liczbę z przedziału od 2 do 30.



Rys. 25. Układ typu O/C



Rys. 26. Łączenie wyjść układów O/C



Rys. 27. Rozkład wyprowadzeń
a – układu UCY7401N;
b – układu UCY7403N i UCY7438N

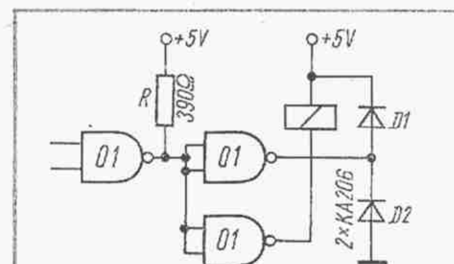
Bramka Schmitta

W układach generacyjnych i kształtujących często stosowany jest układ scalony UCY74132N zawierający 4 bramki NAND z przerzutnikami Schmitta (rys. 21). Kolejność wyprowadzeń odpowiada dokładnie układowi UCY7400N. Istotną cechą układów Schmitta jest występowanie histerezy charakterystyki przejściowej. Układ spełnia funkcję iloczynu logicznego, przy czym definiuje się dwa napięcia progowe: zmiana napięcia wyjściowego z H na L następuje, gdy napięcie wejściowe przekracza wartość około +1,7 V, a zmiana napięcia wyjściowego z L na H przy napięciu wejściowym około +0,9 V. Z tego też powodu układ bywa stosowany do przekształcania impulsów trapezowych, trójkątnych, szpilkowych itd. na impulsy prostokątne. Dla przykładu na rys. 22 przedstawiono układ przekształcający przebieg sinusoidalny na przebieg prostokątny. Wartość pojemności C należy tak dobrać, aby był spełniony warunek:

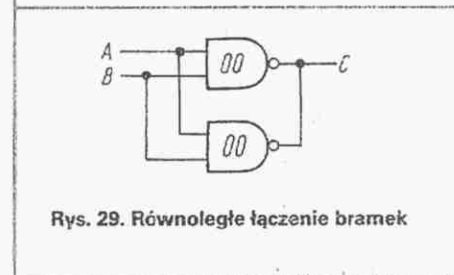
$$2\pi fCR2 \geqslant 1$$

przy czym:
f – częstotliwość przebiegu wejściowego.

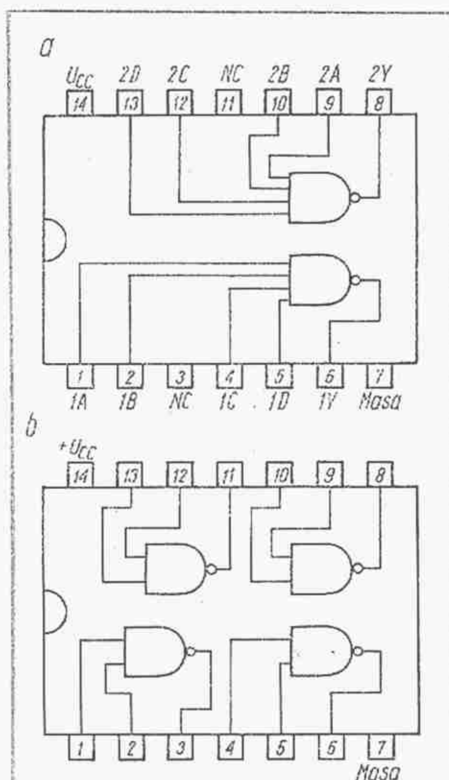
Minimalna amplituda napięcia wejściowego jest równa 1 V.



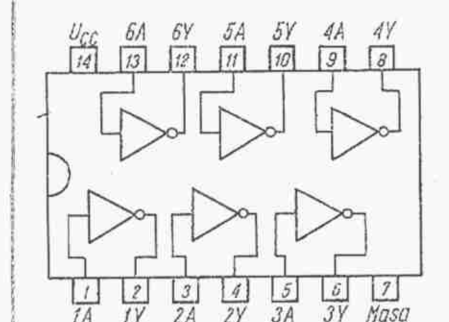
Rys. 28. Sterowanie przekaźnikiem do 30 mA



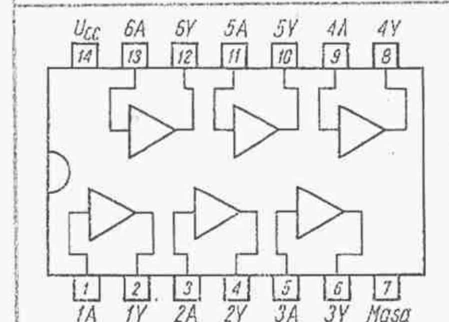
Rys. 29. Równoległe łączenie bramek



Rys. 30. Rozkład wyprowadzeń
a – układu UCY7440N,
b – układu UCY7473N



Rys. 31. Rozkład wyprowadzeń układu UCY7406N i UCY7416N



Rys. 32. Rozkład wyprowadzeń układu UCY7407N i UCY7471N

Z bramek Schmitta można również budować bardzo proste generatory. Jeden z nich przedstawiono na rys. 23. W czasie, gdy na wejściu jest poziom wysoki, kondensator C ładuje się przez rezystor R. Po osiągnięciu poziomu przełącznika, tj. około +1,7 V, następuje zmiana napięcia na wyjściu do poziomu L. Kondensator zaczyna się rozładowywać i po osiągnięciu napięcia przełączania, które wynosi ok. +0,9 V, następuje zmiana poziomu napięcia wyjściowego. Następnie cykl pracy powtarza się. Wartość rezystora powinna zawierać się w granicach od 150 do 400 Ω. Wejścia bramki nie muszą być połączone ze sobą, jedno z nich można wykorzystać do bramkowania generatora.

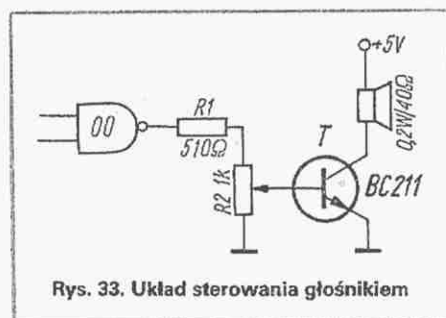
W nieco zmodyfikowanej formie układ ten może być użyty do generacji przebiegów o małych częstotliwościach z możli-

wością płynnej regulacji częstotliwości. W tym celu należy dołączyć dodatkowy tranzystor T w konfiguracji wtórnika emiterowego (rys. 24). Tranzystor T pełni funkcję stopnia separującego, co umożliwia zastosowanie większej rezystancji R do ładowania kondensatora. Układ ten zwykle stosuje się w zakresie małych częstotliwości.

Bramki z otwartym kolektorem

Wadą opisywanych dotychczas bramek jest to, że nie można łączyć ich wyjść ze sobą. Niedogodność tę wyeliminowano wprowadzając układy z otwartym kolektorem (skrót O/C). Bramka O/C jest zbudowana tak, że w stopniu wyjściowym pracuje tranzystor, którego kolektor jest wyprowadzony na zewnątrz (nie jest wewnętrznie nigdzie podłączony). Aby zapewnić poprawne działanie bramki należy dołączyć zewnętrzny rezystor R (rys. 25). Jest to cena za możliwość łączenia ze sobą wyjść układów typu O/C. Połączenie wyjść różnych bramek jest równoważne realizacji funkcji AND: na wyjściu jest stan 1 (H) tylko wtedy, gdy na wyjściach wszystkich bramek jest stan 1 (H). Stąd połączenie takie jest nazywane iloczynem montażowym i oznaczane symbolem bramki AND (rys. 26). Wartość rezystancji jest dobierana w zależności od liczby dołączonych do wspólnego punktu wejść i wyjść.

Podstawowymi bramkami typu O/C są układy scalone UCY7401N i UCY7403N zawierające po 4 dwuwejściowe bramki NAND O/C (rys. 27). Układy te różnią się od siebie jedynie rozkładem wyprowadzeń. Na rys. 28 przedstawiono układ wykorzystujący bramki 01/03 do sterowania przekaźnikami o poborze prądu do 30 mA.



Rys. 33. Układ sterowania głośnikiem

Układy o zwiększonej mocy wyjściowej

Często zdarza się, że pojedyncza bramka ma zbyt małą moc wyjściową, aby pełnić poprawnie funkcję układu sterującego. W takich przypadkach można zwiększyć obciążalność bramek TTL. Prosty sposób zwiększenia obciążalności polega na równoległym połączeniu kilku takich samych bramek (rys. 29). Należy zaznaczyć, że jest to jedyny wypadek łączenia wyjść układów TTL nie będących układami typu O/C. O ile pojedyncza bramka może poprawnie wysterować 10 wejść układów TTL, to dwie połączone bramki mogą wysterować 20 wejść. Inną możliwością jest zastosowanie bramek o zwiększonej mocy wyjściowej.

W ramach serii UCY74 są produkowane bramki mogące poprawnie wysterować do 30 wejść TTL. Takimi bramkami są układy UCY7437N i UCY7440N. W układzie scalonym UCY7437N są zawarte 4 dwuwejściowe, natomiast w układzie UCY7440N dwie czterowejściowe bramki NAND z wyjściami mocy (rys. 30).

Podobne możliwości dają układy z otwartym kolektorem. Układy podstawowe UCY7401/03N mają obciążalność 10 wejść TTL.

Produkowane są jednak również bramki mocy o obciążalności 25 lub 30 wejść TTL. Dodatkową zaletą niektórych bramek O/C jest możliwość dołączenia zewnętrznego rezystora do napięcia o większej wartości niż +5 V. Są to tzw. wysokonapięciowe bramki z otwartym kolektorem. Wspomnianymi tutaj układami typu O/C są:

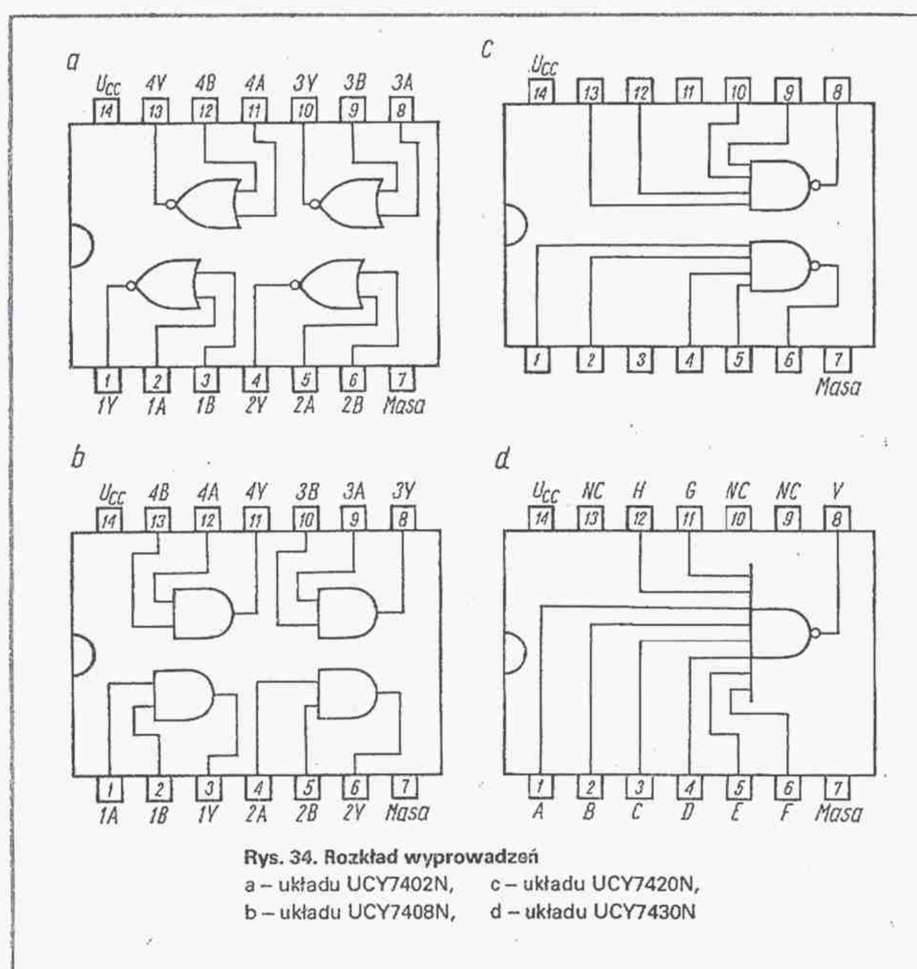
- UCY7406N (rys. 31) zawiera 6 inwerterów z wysokonapięciowym (do +30 V) rozwartym obwodem kolektora. Obciążalność każdej bramki wynosi 10 wejść TTL.
- UCY7407N (rys. 32) zawiera 6 wzmacniaczy, tj. układów, dla których poziom napięcia wyjściowego jest równy poziomowi napięcia wejściowego z wysokonapięciowym (do +30 V) rozwartym obwodem kolektora i z podwyższoną obciążalnością (do 25 wejść TTL).
- UCY7416N (rys. 31) zawiera 6 inwerterów z wysokonapięciowym (do +15 V) rozwartym obwodem kolektora i standardową obciążalnością (10 wejść TTL).
- UCY7417N (rys. 32) zawiera 6 wzmacniaczy z wysokonapięciowym (do +15 V) rozwartym obwodem kolektora i podwyższoną obciążalnością do 25 wejść TTL.
- UCY7438N (rys. 27b) zawiera 4 dwuwejściowe bramki NAND O/C z podwyższoną obciążalnością do 30 wejść TTL.

Należy podkreślić, że w przypadku wyjść wysokonapięciowych cały układ jest nadal zasilany napięciem +5 V; jedynie wyjścia bramek za pomocą rezystora mogą być przyłączane do napięcia wyższego.

W przypadku, gdy stosowanie bramek o podwyższonej obciążalności jest niewystarczające, należy zastosować tranzystorowe układy wzmacniające. Przykładowy układ sterowania głośnikiem jest przedstawiony na rys. 33.

Oprócz wymienionych tu bramek logicznych są produkowane układy mające większe znaczenie przy realizacji funkcji logicznych. Są to układy (rys. 34):

UCY7402N – 4 dwuwejściowe bramki NOR
UCY7408 – 4 dwuwejściowe bramki AND
UCY7420N – 2 czterowejściowe bramki NAND
UCY7430N – 1 ośmiowejściowa bramka NAND



Rys. 34. Rozkład wyprowadzeń
a – układu UCY7402N, b – układu UCY7408N, c – układu UCY7420N, d – układu UCY7430N

Dokończenie na str. IV okł.

ogłoszenia

Efekty elektroniczne oraz wzmacniacze do gitar, oryginalne zestawy do gitary basowej, aparatury wokalowe, kompletne nagłośnienia oferuje: ELEKTRONIKA MUZYCZNA – inż. Jerzy Wroński, ul. Przybyszewskiego 113, PL 93-110 Łódź, tel. 487-18. Zainteresowanym wysyłamy informatory. EO/3/K/83

Mikrofonowe wkładki krystaliczne 200 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź. EO/2/K/83

Mikrofonowe przystawki do akordeonów. Producent: Mechanika Precyzyjna, ul. Cyprysowa 13/15, 91-365 Łódź. EO/4/K/83

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą). EO/105/K/83

Wykonuję obwody drukowane, wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Przyjmuję również zamówienia na zestawy do samodzielnego wykonania zegara cyfrowego wyposażonego w układ alarmu oraz timer. Zamówienia wraz z rysunkiem obwodu drukowanego kierować: Zakład Elektroniczny, Romuald Palma, ul. PPR 3 m 1, 63-300 Pleszew, tel. 22-445. EO/498/K/83

Zmontowane płytki wysokiej klasy wzmacniaczy mocy 80 W/4 Ω (stopień końcowy) klientom z Łodzi i okolic sprzedaje sklep w Łodzi, ul. Zgierska 7, zamiejscowym – Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. poczt. 60. Informacje wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty. EO/617/K/83

Negatyw,y diapozytywy obwodów drukowanych matryc z dokładnością do 0,1 mm na materiałach DU PONT, KODAK, ORWO wykonuje Foto-Studio, Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10.00–18.00. Terminy krótkie. EO/701/K/83

Klawiatury 2...5 oktaw z mocowaniem lub bez oferuje do sprzedaży Cz. Putyra, ul. Wadowicka 13/29, 43-300 Bielsko-Biała. EO/727/K/83

Oscyloskop wysokiej klasy OK-16 z mikroskopem czasowym, znacznikami, podwójną podstawą czasu, rozbudowaną synchronizacją okazyjnie sprzedam. Gdańsk, tel. 52-18-60. EO/728/K/83

Sprzedam układy scalone AY-3-8610, 10 gier telewizyjnych (kolor) – opis w „Radioelektroniku" nr 4–5/82. Wiadomość: Wrocław, tel. domowy 61-09-07, kier. z Warszawy 871. EO/736/K/83

Sprzedam: tyrystory, tranzystory, mosfet-y, transoptory tyrystorowe produkcji radzieckiej oraz zasilacz stabilizowany regulowany 2×3–15 V/0,3 A; 4 – 36 V/0,8 A i stabilizator sieciowy do OTVC. Wykazy przesyłam po dołączeniu koperty zwrotnej ze znaczkiem 6 zł. 00-979 Warszawa 34, skrytka pocztowa 61. EO/756/K/83

Pilnie kupię nowy układ AY-3-8610. Jerzy Zawierucha, Linowiec, 62-551 Orchowo. EO/757/K/83

Poszukuję pilnie kompletnej obudowy do RM „Daria-RMS-801" lub RMS 802. Czesław Dziwiński, Zawadzkiego 4/21, 42-400 Zawiercie. EO/759/K/83

Sprzedam: książkę „VHF–UHF Manual" 1982 dla krótkofalowców, wykrywacz metali różnych, zachodni, kodery SECAM, jonizatory powietrza nawilżanego. Kupię: kwarce 3,90625 MHz, schematy mierników jonów ujemnych w powietrzu i „Veli T101". Zbigniew Nowak, Strzelców 9 A/68, 31-422 Kraków. EO/760/K/83

Sprzedam różne układy TTL, tranzystory, diody. Mirosław Bajkowski, T. Kościuszki 8/27, 21-500 Biała-Podlaska. EO/761/K/83

Komplementarne układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/8, ZK246, amatorskie generatory akustyczne i miliwoltomierze. Informacje: Stanisławski, Wojskowa 19/11, 60-802 Poznań. EO/762/K/83

Poszukuję pilnie układu scalonego typu TKF GE T832 AIK. Oferty wraz z cenami proszę kierować pod adresem: Janusz Korzeniowski, ul. Bieruta 24, 55-035 Oborniki Śl. EO/773/K/83

Kupię nowoczesny wykrywacz metali lub schemat z opisem. Zbigniew Sokołowski, osiedle MZPOW bl. 2 m. 6, 05-555 Tarczyn. EO/774/K/83

Sprzedam transceiver 3,5 MHz SSB 3 W, odbiornik 3,5 MHz SSB, części do SP5WW. Kupię części do zegarków elektronicznych. Z. Furmański, ul. Gałczyńskiego 27a m. 9, 95-100 Zgierz. EO/775/K/83

Poszukuję schematu oraz przełącznika zakresów z radioodbiornika „Chopin R5932". Aleksander Pachole, ul. Kruczkowskiego 23, 44-109 Gliwice. EO/776/K/83

Kupię falomierz – generator. Bogdan Jarzynka, Nowy Rynek 5, 13-230 Lidzbark k. Działdowa, tel. 117. EO/777/K/83

Kupię układ scalony AY-3-8500. Ireneusz Kołodziej, ul. Armii Radzieckiej 9d/10, 67-200 Głogów. EO/778/K/83

Kupię kwarce: 44,523 MHz, 44,650 MHz, 44,675 MHz, lampę oscyloskopową B6S1, 5ŁO. Stefan Żubil, Pruszków 4, 68-115 Rudawica. EO/779/K/83

Zamienię zepsuty magnetofon kasetowy firmy TOSHIBA na kalkulator elektroniczny BRDA 14S lub podobny. Zbigniew Kozakiewicz, ul. Warskiego 14/41, 20-244 Lublin. EO/795/K/83

Kupię SN74M106, SN74S112N, SN7510L, µA733, SN82S90, 2N6030 lub odpowiedniki, katalogi półprzewodników i lamp oscyloskopowych. R. Gawryś, 07-430 Zalesie poczta Myszyniec. EO/796/K/83

Kupię odbiornik komunikacyjny KF, kwarc 10,235 MHz, filtr ceramiczny monolityczny FCM 10,7 MHz, filtr piezoceramiczny FCD-465-7-36. Oferty z ceną: Józef Gawroński, ul. Łukasika 12/3, 32-500 Chrzanów. EO/797/83

Odstąpię rezystory, kondensatory, półprzewodniki itp. Wykaz części wysyłam po otrzymaniu 15 zł w znaczkach pocztowych. Janusz Ohlaszeny, ul. Lenina 23, Kaniów p-ta 46-082 Kup. EO/800/K/83

Zamienię mikrokomputer jednoukładowy INTEL 8748 bez zawartości pamięci programu (EPROM 1024×8) na ICL7107. W. Mozol, ul. Buczka 43/44 m 20, 70-421 Szczecin. EO/801/K/83

Kupię lub wymienię czasopisma z lat ubiegłych o tematyce elektronicznej. Jerzy Zając, Świerczewskiego 10 m 1, 66-620 Gubin. EO/830/K/83

FOTOCHEMIA. Wysyłamy pocztą płytki prostych projektów ze szczegółowymi opisami. Płatne przy odbiorze. Sonda logiczna TTL (120), modulator WAH-WAH (180), sygnalizator poziomu płynu hamulcowego (120), przyrząd do mierzenia wzmocnienia tranzystorów miernikiem LAVO-2 (160), próbnik tranzystorów (120), ruletka elektroniczna (390), wykrywacz kłamstw (200), przedwzmacniacz do adapterów dynamicznych (170), generator RC m.cz. (140), płytki uniwersalne około 1000 otworów 1/dm^2; raster calowy do układów scalonych; PU-01 (340), PU-02 (200). Napisz po karty katalogowe (opłata 15 zł w znaczkach pocztowych). FOTOCHEMIA ul. Kilińskiego 40, 98-220 Zduńska Wola. EO/802/K/83

Technik-elektronik o specjalności teletransmisja i RTV, posiadający pięcioletnią praktykę zawodową, znający projektowanie oraz wykonywanie urządzeń w pełnym zakresie elektroniki, podejmie pracę w zakładzie państwowym lub prywatnym. UWAGA: konieczne umożliwienie zamieszkania wraz z rodziną. Henryk Grzymski, ul. Kasprzaka 9 m 9, 67-700 Turek. EO/810/K/83

Dokumentację nowoczesnego wykrywacza metali, wykonanego na układach scalonych dostępnych w kraju sprzedam lub wymienię na układy serii ICL. Edward Krzylak, skrytka pocztowa 363, 30-950 Kraków 61. EO/817/K/83

Pilnie kupię podręcznik: T. Zagajewski – „Układy elektroniki przemysłowej". Mieczysław Koszela, 36-022 Borek Stary. EO/835/K/83

Odstąpię przełączniki, diody, tranzystory, układy scalone, inne elementy. Władysława Dąbek, ul. Nowa 56, 37-400 Nisko. EO/836/K/83

Kupię po przystępnych cenach trochę części elektronicznych, ewentualnie wymienię na inne. Sprzedam kwarce 1 MHz, 10 MHz 2^{+5}. Andrzej Górski, ul. Matejki 3, Sulejówek. EO/838/K/83

Stołeczne Przedsiębiorstwo
Handlu Wewnętrznego
Oddział Śródmieście

uprzejmie informuje P.T. Klientów, że sklep nr 535 przy ul. Marszałkowskiej nr 74 prowadzi sprzedaż – w dużym wyborze – elementów elektronicznych takich, jak:

- **cyfrowe układy scalone**
- **liniowe układy scalone**
- **diody**
- **tranzystory**
- **rezonatory kwarcowe**
- **kondensatory**

Serdecznie zapraszamy odbiorców indywidualnych i pozarynkowych.

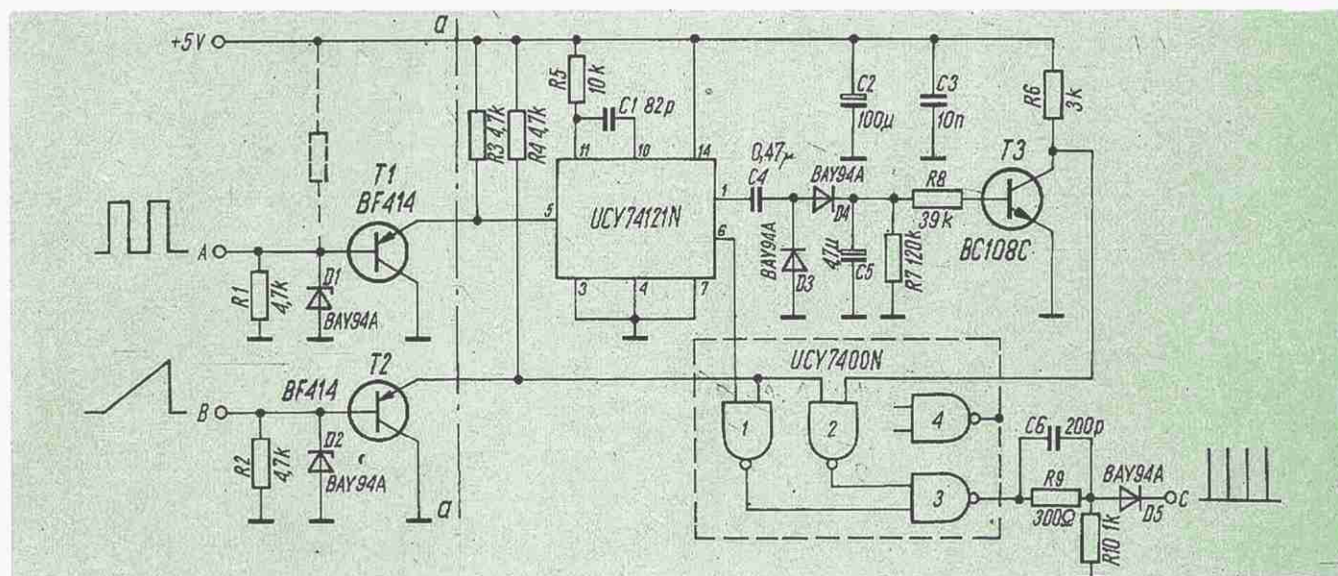
EO/737/K/83

Układ do wyzwalania podstawy czasu w oscyloskopie

Przedstawiony na rysunku układ służy do wyzwalania generatora podstawy czasu w oscyloskopie. Ma wejścia A, B i C. Do wejścia A jest doprowadzany odpowiedni sygnał ze wzmacniacza odchylania pionowego (Y), natomiast do wejścia B ze wzmacniacza odchylania poziomego (X). Zakłada się, że poziom H tego drugiego sygnału jest informacją o zakończeniu danego cyklu odchylania.

Zależnie od potrzeby, np. spowodowanej koniecznością zmiany poziomów sygnałów, rezystor R1 lub R2 może być zamiast z masą połączony z szyną +5 V, co dla przykładu przedstawiono na rysunku linią przerywaną.

Elementy przedstawione na lewo od linii a–a oraz rezystory R3 i R4 są zbędne w przypadku możliwości odpowiedniego sza częstotliwość sygnałów pojawiających się na wejściu oscyloskopu, a tym samym na wejściu A, może wynosić 5 Hz. Zasada działania układu jest następująca. Impuls wyzwalający na wyjściu C pojawia się w chwili wystąpienia na jednym z wejść bramki 3 poziomu L. Jest to możliwe, gdy na obu wejściach bramki 1 lub 2 występują jednocześnie poziomy H. W przypadku bramki 1 odpowiada to za-



Na wyjściu C pojawiają się dodatnie impulsy „szpilkowe", wykorzystywane do wyzwalania generatora podstawy czasu. Mogą one występować tylko po zakończeniu danego cyklu odchylania, a ich szerokość jest funkcją stałej czasowej R5 C1.

Przy braku sygnałów na wejściu A układ automatycznie zmienia rodzaj pracy generatora podstawy czasu na wolnobieżny.

połączenia wejść A i B z innymi układami TTL, przy czym w celu ewentualnej zmiany poziomów sygnałów może być użyta nie wykorzystana (w przedstawionej wersji) bramka 4 układu UCY7400N. Te same uwagi dotyczą elementów łączących bramkę 3 z wyjściem C.

Układ przedstawiony na prawo od linii a–a można umieścić na płytce laminatu o wymiarach 60×35 mm, przy czym dla podanych wartości elementów najmniej- kończonemu cyklowi odchylania i pojawieniu się na wejściu A sygnału ze wzmacniacza Y, natomiast w przypadku bramki 2 – zakończonemu cyklowi odchylania i dłuższej przerwie w pojawianiu się sygnałów na wejściu A.

To ostatnie zjawisko jest przyczyną zaistnienia poziomu H na kolektorze tranzystora T3. Ten stan ulega zmianie na L, gdy na wejściu A występują regularnie powtarzające się sygnały.

dr inż. Adam Zabża

Dokończenie ze str. 32

Często w praktyce pozostają w układzie scalonym nie wykorzystane bramki. Można je wówczas wykorzystać do generowania stałego poziomu logicznego H albo L. W tym celu należy odpowiednio połączyć wejścia wolnej bramki do masy lub do +5 V (przez rezystor). Stałe poziomy logiczne można wykorzystać do wysterowania nie wykorzystanych wejść bramek pracujących w układzie (zwłaszcza poziom H). Nie wykorzystane wejścia można również łączyć do masy, do +5 V (przez rezystor) lub zostawiać nie połączone – panuje wówczas na nich poziom H. Należy to jednak wykonywać tak, aby nie zakłócić pracy bramki, tzn. nie wymusić na jej wyjściu stałego poziomu napięcia.

Dc. w następnym nrze.

LITERATURA
1. Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ, Warszawa 1980
2. Kalisz J.: Cyfrowe układy scalone w technice systemowej. MON, Warszawa 1977
3. Łakomy M., Zabrodzki J.: Cyfrowe układy scalone. PWN, Warszawa 1980
4. Misiurewicz P., Grzybek M.: Półprzewodnikowe układy logiczne TTL. WNT, Warszawa 1979
5. Bogdan T.: Multimetry cyfrowe. WKŁ, Warszawa 1978
6. Szpakowski Z.: Układy scalone w zastosowaniach. WKŁ, Warszawa 1977